

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Školní budova s komplexní péčí pro zrakově a sluchově
postižené děti (mateřská škola a základní škola)

School Building with Comprehensive Care
for the Visually and Hearing Impaired Children
(Nursery and Elementary School)

Studentka:

Bc. Romana Jurková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová, Ph.D.

Ostrava 2013



Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

Podpis studenta



Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě



ANOTACE

JURKOVÁ, Romana. *Školní budova s komplexní péčí pro zrakově a sluchově postižené děti (mateřská škola a základní škola)*, diplomová práce,

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, 2013

Počet stran: 70

Tématem diplomové práce je zpracování projektové dokumentace pro výstavbu nové budovy mateřské a základní školy pro děti s vadami sluchu a zraku. První část práce je věnována návrhu vnitřního vodovodu a kanalizace, část druhá je zaměřena na zajištění zrakové a akustické pohody uživatelů. Cílem práce je svým návrhem poskytnout dětem komplexní péči s maximálním komfortem vzhledem k jejich smyslovému a tělesnému postižení. Součástí technické zprávy objektu je výkresová dokumentace a textové přílohy.

Klíčová slova: mateřská a základní škola * vnitřní vodovod * kanalizace * akustika * osvětlení * komplexní péče * zrakové a sluchové postižení *

ANNOTATION

JURKOVÁ, Romana. *School Building with Comprehensive Care for the Visually And Hearing Impaired Children (Nursery and Elementary School)*, the diploma thesis,

VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, 2013

Number of pages: 70

Theme of this diploma thesis is preparation of project documentation for nursery and elementary school for children with hearing and visual impairment. Its first part suggests the distribution of water supply and canalization inside the building; second part describes the way of providing visual and acoustic comfort for the users. The aim of this thesis is to propose a suggestion which would help to provide complex care and maximum comfort due to sensory impairments or physical disabilities of the children. Technical drawings and text attachments are included in the technical report of the construction.

Key words: nursery school * elementary school * water supply * canalization * acoustic * lighting * complex care * hearing and visual impairment



OBSAH

1. ÚVOD	15
2. STAVEBNÍ ČÁST	17
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	17
a) Identifikační údaje	17
b) Seznam vstupních údajů	17
c) Údaje o území	18
d) Údaje o stavbě	19
e) Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	21
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	23
a) Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace	23
b) Požadavky na zpracování plánů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.	23
c) Podmínky realizace prací.....	23
d) Zvláštní podmínky a požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na něm ..	24
e) Ochrana životního prostředí při výstavbě.....	26
C. SITUACE STAVBY	27
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	29
D.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU	29
a) Účel objektu.....	29
b) Funkční náplň objektu	29
c) Kapacitní údaje	29
d) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení.....	30
e) Bezbariérové užívání stavby.....	31
f) Celkové provozní řešení	34
g) Konstrukční a stavebně technické řešení stavby	36
h) Bezpečnost při užívání stavby	40

i) Ochrana zdraví a pracovní prostředí.....	40
j) Tepelná technika.....	40
k) Vibrace.....	41
l) Zásady hospodaření s energiemi.....	41
m) Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	41
n) Požadavky na požární ochranu konstrukcí	41
o) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení	41
D.2. DOKUMENTACE VNITŘNÍHO VODOVODU	43
D.3. DOKUMENTACE KANALIZACE.....	47
D.4. DOKUMENTACE DENNÍ OSVĚTLENOSTI A PROSLUNĚNÍ.....	53
D.5. DOKUMENTACE AKUSTIKY KONČETNÍHO SÁLU	56
3. ZÁVĚR.....	60
4. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	62
5. SEZNAM PŘÍLOH	66
6. SEZNAM VÝKRESŮ.....	68

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

α_s	činitel pohltivosti
B.p.v.	Balt po vyrovnání (výškový systém)
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
c	rychlost zvuku
°C	stupeň Celsia
cca	cirka
cm	centimetr
č.	číslo
ČSN	česká technická norma
ČSN EN	harmonizovaná česká technická norma
dB	decibel
DN	jmenovitý vnitřní průměr potrubí
DO	denní osvětlení
D_{\min}	minimální činitel denní osvětlenosti
U	součinitel prostupu tepla
EPS	expandovaný pěnový polystyren
f	frekvence
FAST	fakulta stavební
fy, fa	firmy, firma
g	gravitační zrychlení
HL	Hutterer & Lechner
hod.	hodina, hodin
HTEA	jednoduchá odbočka kanalizačního odpadního potrubí
HTB	koleno kanalizačního odpadního potrubí
HTR	redukce kanalizačního odpadního potrubí
Hz	Hertz
K	součinitel odtoku
Kč	korun českých
KGB	koleno kanalizačního svodného potrubí
KGEA	jednoduchá odbočka kanalizačního svodného potrubí

KGR	redukce kanalizačního svodného potrubí
l	litr
l/s	litr za sekundu
MěÚ	Městský Úřad
MJ	měrná jednotka
MŠ	mateřská škola
m	metr
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
mm	milimetr
m.n.m.	metrů nad mořem
MZÚ	místo zřakového úkolu
NP	nadzemní podlaží
obr.	obrázek
Optim.	optimální
os.	osob
PE	polyetylén
PTH	POROTHERM
PÚ	pracovní úsek
PVC	polyvinylchlorid
pzn.	poznámka
Q _{tot}	celkový průtok odpadních vod
Q _a	nejmenší množství vzduchu
Q _D	výpočtový průtok
Q _C	trvalý průtok odpadních vod
Q _P	čerpaný průtok odpadních vod
Q _{tot}	celkový průtok odpadních vod
Q _{ww}	průtok odpadních vod
s	sekunda
Sb.	sbírky
SO	stavební objekt
s.r.o.	společnost s ručením omezením
tab.	tabulka
tl.	tloušťka



TZB	technická zařízení budov
U	součinitel prostupu tepla
VŠB-TUO	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
$\text{W/m}^2\cdot\text{K}^{-1}$	jednotka součinitele prostupu tepla
ZŠ	základní škola



1. ÚVOD

Diplomová práce je zaměřena na návrh vnitřního vodovodu a kanalizace v objektu mateřské a základní školy včetně řešení nakládání s dešťovými vodami. V práci je objekt dále posuzován z hlediska denní osvětlenosti a bytová jednotka na proslunění. V práci je provedeno rovněž posouzení koncertního sálu z pohledu stavební a prostorové akustiky.

Práce dále zpracovává architektonicko-stavební řešení celého objektu v rozsahu dokumentace pro provádění staveb v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb.[1], vyhláškou č. 268/2009 Sb. [2], vyhláškou č. 62/2013 Sb. [3], vyhláškou č. 398/2009 Sb. [4] a vyhláškou č. 398/2009 Sb. [5].

2. STAVEBNÍ ČÁST

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

a) *Identifikační údaje*

Název stavby:	MŠ A ZŠ pro děti se zrakovým a sluchovým postižením
Druh stavby:	novostavba
Místo:	ulice Smetanova 1736, Kopřivnice 742 21
Kraj:	Moravskoslezský
Katastrální úřad:	Nový Jičín
Parcelní číslo:	1148
Investor:	Město Kopřivnice, Štefánikova 1163/12, Kopřivnice 742 21
Projektant:	Romana Jurková, Polní 1288, Kopřivnice 742 21
Dodavatel:	na základě výběrového řízení
Dokumentace:	v rozsahu pro provádění staveb

b) *Seznam vstupních údajů*

- Digitální mapové podklady
- Výsledky zjišťovacího terénního průzkumu 9/2013
- Geodetické zaměření pozemku
- Smlouva o dílo

Na základě žádosti o stavební povolení bylo rozhodnuto o souhlasu s povolením výstavby Základní a Mateřské školy na ulici Smetanově č. p. 1736. V této věci byl rozhodovatelem stavební úřad Města Kopřivnice se sídlem na ulici Štefánikova 1136/12, Kopřivnice 74221. Vyhotovení stavebního povolení bylo vydáno ke dni 2. 10. 2013 s číslem jednacího rozhodnutí 203/UPS/2013-10.

Povolení bylo schváleno na základě projektové dokumentace pro provádění stavby zpracované dle vyhlášky č. 62/2013 [3], kterou vydalo Ministerstvo pro místní rozvoj

dle § 193 zákona č. 183/2006 Sb. [1], o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění zákona č. 227/2009 Sb. a zákona č. 350/2012 Sb.

c) *Údaje o území*

Rozsah řešeného území

Stavební parcela pro zbudování nového objektu veřejné vybavenosti se nachází na území Města Kopřivnice, ve východní části Moravskoslezského kraje, cca 28 km jižně od Města Ostrava. Pozemek o rozloze 6 627 m² je situován na jižním okraji Města Kopřivnice v zastavěném území panelovou a individuální výstavbou. Výškový úroveň terénu je ± 320 m.n.m B.p.v.

Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Stavební parcela se nenachází na území památkové rezervace, památkové zóny, zvláště chráněném území ani v záplavovém území.

Údaje o odtokových poměrech

Na stavebním pozemku bude zřízen vsakovací tunel od fy GLYNWED s.r.o. pro vsakování dešťové vody ze střechy objektu. Vsakovací tunel bude přepadem napojen do veřejné stokové sítě. Dešťová voda z bezprostředního okolí budovy bude samovolně vsakovat pomocí drenážního systému zbudovaného současně při výstavbě objektu.

Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Stavební pozemek je v územní plánovací dokumentaci Města Kopřivnice určen jako zastavitelný. Podklady byly poskytnuty úřadem územního plánování, Města Kopřivnice.

Údaje o dodržení obecných požadavků na využití územní

Návrh výstavby vyhovuje vyhlášce č. 501/2006 Sb. *o obecných požadavcích na využití území*, ve znění pozdějších zákonů, se souhlasem odboru územního plánování Města Kopřivnice dle § 193 zákona č. 183/2006 Sb. [1], o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon, ve znění zákona č. 227/2009 Sb. a zákona č. 350/2012 Sb. Pozemek bude z větší části zastavěn a zbylá část využívána k rekreaci a tělesnému pohybu dětí.

Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Požadavky a vyjádření dotčených orgánů byly zaznamenány a zapracovány do projektové dokumentace. Zpracování projektové dokumentace proběhlo v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. [1], zákonem č. 274/2001 Sb. [29], dále vyhláškou č. 62/2013 Sb. [3] a vyhláškou č. 268/2006 Sb. [2].

Seznam výjimek a úlevových řešení

Projekt stavby neuvažuje s žádnými úlevovými řešeními ani výjimkami.

Seznam souvisejících a podmiňujících investic

K projektu stavby mateřské a základní školy se nevztahují žádné podmiňující investice.

Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Stavební parcela č. 1148

Veřejná komunikace, parcela č. 1149

Obytný panelový dům, č. p. 2092

Zástavba rodinných domů č. p. 1255,1254

d) Údaje o stavbě

Novostavba Mateřské a Základní školy (dále jen MŠ a ZŠ) bude součástí budov veřejné vybavenosti Města Kopřivnice. Jedná se o speciální budovu pro vzdělávání pro děti s vadami zraku a sluchu. Objekt je řešen bezbariérově pro pohyb žáků a veřejnosti dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. [4] *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Objekt nespadá pod ochranu kulturní památkové péče, a tudíž nepodléhá ani právním předpisům s nimi spojených.

Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha	1 363,70 m ²
Obestavěný prostor	15 682,55 m ³
Užitná plocha	3 170,10 m ²

Počet funkčních jednotek a jejich velikosti

• MŠ	486,72 m ²
• ZŠ	1707,54 m ²
• Kuchyně s jídelnou a zázemím	408,02 m ²
• Byt školníka	93,40 m ²
• Ubytování	4 74,42 m ²

Počet žáků

• MŠ	18 dětí
• ZŠ	40 dětí

Počet zaměstnanců 34 osob

Základní bilance stavby

Potřeby a spotřeby médií a hmot

Průměrná potřeba vody na den	5,2 m ³ /den
Průměrná denní produkce odpadních vod na den	18,4 m ³ /den

Hospodaření s dešťovou vodou

Vsakování v místě spadu/přepad do kanalizace

Produkované druhy odpadů a emisí

Směsný komunální odpad
Biologický odpad z kuchyně
Tříděný odpad (papír/plasty/hliník)

Třída energetické náročnosti budovy

C

Základní předpoklady výstavby

Zahajovacím datem stavebních prací bude v souladu nabytí právní moci stavebního povolení 2. listopad 2014. Předpokládaný termín dokončení hrubé stavby je podzim 2015 a termín úplného dokončení stavby je plánován na podzim roku 2016.

Předpokládaný postup výstavby

- sejmutí ornice
- výkopové práce
- betonáž základů stavby
- výstavba nosné konstrukce a stropů, vnitřních zdí a schodiště
- zdění příček, osazení výplní otvorů
- přípojky, konečné práce na fasádě, připravenost pro montáže
- zpevněné plochy, chodníky a příjezdové cesty
- zprovoznění objektu, revize, předávka stavby pro užívání

Orientační náklady stavby

Celková odhadovaná částka pro realizaci stavby je cca 80 mil. Kč. Do výpočtu byly zahrnuty všechny stavební materiály, včetně průzkumných prací a zařízení staveniště. Souhrnný rozpočet za náklady na stavbu byl sestaven z hodnot veřejně dostupných zdrojů. Výpočet orientační hodnoty navrhované stavby je doložen v příloze č. 22 - *Ekonomické zhodnocení stavby*.

e) Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

- SO 01 – budova školy
- SO 02 – zpevněná plocha komunikací
- SO 03 – zpevněná plocha hřiště
- SO 04 – vodovodní přípojka
- SO 05 – elektrická přípojka NN
- SO 06 – kanalizační přípojka
- SO 07 – vsakovací systém
- SO 08 – oplocení pozemku

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

a) *Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace*

Dokumentace bude zpracována v rozsahu pro provádění stavby. Technické výkresy budou provedeny v souladu s ČSN 01 3420 [30] a ČSN 01 3450 [31].

b) *Požadavky na zpracování plánů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi*

Všichni pracovníci na staveništi budou seznámeni s pravidly BOZP před zahájením stavebních prací. Bude probíhat i pravidelné proškolení pracovníků o BOZP v průběhu výstavby. Při výstavbě musí být dodržen zákon č. 361/2007 Sb. *o zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*. Při výstavbě budou dodržovány doporučené technologické postupy jednotlivých výrobců. Před započetím pracovní činnosti s určitým nástrojem, náradím nebo strojním zařízením, bude jeho technický stav zkontrolován alespoň vizuálně. Stroje a strojní zařízení budou ovládány pouze osobami s danou způsobilostí. Všechny osoby pohybující se na staveništi budou mít ochrannou přilbu. Osoby nepracující na staveništi navíc reflexní vestu. Pracovníci budou při práci používat předepsané osobní ochranné pomůcky dle bezpečnostních předpisů.

Proti pádu z výšky bude lešení opatřeno zábradlím a při pohybu ve výškách bez možnosti vystavět zábradlí bude využit sedací úvazek a zajištěné lano. Při výkopových pracích budou stavební jámy vyznačeny páskou nebo překryty dřevěnými zábranami proti pádu.

Po 4 hodinách práce bude následovat půlhodinová pracovní přestávka. Místo první pomoci bude situováno do stavebního kontejneru v blízkosti dočasného vjezdu na pozemek. Každý úraz bude zaznamenán do stavebního deníku. Prostor staveniště musí být vybaven a dle požadavků výše zmíněného zákona a v souladu s BOZP.

c) *Podmínky realizace prací*

Práce na staveništi bude probíhat v době od 7:00 do 19:00 pouze v pracovních dnech. Staveniště bude opatřeno halogenovými lampami, lampy budou zhasínány v 19 hod. Osvětlen zůstane pouze vstup na staveniště a skladovací kontejnery.

d) *Zvláštní podmínky a požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na n*

Oplocení pozemku

Stavební pozemek bude opatřen mobilním plotem s geotextílií se značkami zákazu vstupu na pozemek neoprávněným osobám. Výška dočasného oplocení bude 2,5 m. Mobilní oplocení bude uchyceno v betonových patkách. Dočasný vstup na pozemek bude proveden dřevěnou uzamykatelnou bránou v návaznosti na dočasnou komunikaci napojenou na veřejnou komunikaci na ul. Štramberská. Na oplocení vedle vstupu na pozemku bude umístěna informační tabule o budoucí stavbě s datem zahájení a ukončení stavebních prací. Po dokončení stavebních prací bude dočasné oplocení odstraněno.

Dočasné komunikace

Dočasné komunikace pro nákladní auta a stavební stroje budou vystavěny z betonových panelů o šířce 4,5 m od veřejné komunikace na ul. Štramberská až po severozápadní roh plánovaného objektu tak, aby mohl mobilní jeřáb obsluhovat celý objekt. Panely budou umístěny na štěrkovém loži zrnitosti 16 až 64 mm o tl. 100 mm. Pro snížení prašnosti budou příjezdové cesty na staveniště v suchých dnech kropeny vodou. Dočasná komunikace bude po dokončení stavebních prací odstraněna

Výkopové práce

Zemní práce budou provedeny firmou Zemstav-Navrátil, s.r.o. Skládka výkopové hlíny bude umístěna na západní straně na pozemku při oplocení. Odstraněná vrstva ornice bude po dokončení stavby použita na dokončení úprav povrchu pozemku.

Lešení

Pro usnadnění práce bude k objektu přistavěno rámové lešení na celou výšku stavebního objektu. Lešení bude pronajato od fy Freisler se sídlem v Kopřivnici. Doprava, montáž i demontáž bude provedena odbornou firmou.

Dočasné napojení technické infrastruktury

Elektřina bude odebírána z veřejné sítě z ul. Štramberská. Připojovací kabely budou vedeny v zemi do hlavní rozvodné skříně s elektroměrem na hraně pozemku, a pak do stavebních kontejnerů a do mobilních elektrických rozvaděčů. Vedení elektrických obalů

bude v ochranné trubce. Po dokončení stavebních prací bude zachována hlavní rozvodná skříň pro následné využívání.

Stavební pozemek bude zásobován vodou z veřejného vodovodu z ulice Štramberská. Vodoměr bude umístěn v šachtě na hranici pozemku. Vodovodní přípojka bude provedena z plastových trub, vedena ve výkopu v hloubce 1 m pod povrchem terénu na štěrkovém loži. Po dokončení stavebních prací bude vodovodní přípojka zachována.

Odpadní voda bude ze stavební parcely odváděna potrubím KG-SN 4, dimenze DN 125 do veřejné kanalizace na u. Štramberská. Po dokončení stavebních prací bude kanalizační přípojka zachována pro pozdější využívání.

Doprava a provoz staveniště

Za bezpečnost dopravy na staveništi odpovídá stavbyvedoucí nebo jeho pověřený zástupce. Automobily se stavebním materiálem budou na stavební pozemek přijíždět dočasnou branou z ulice Štramberská. Na veřejné komunikaci bude umístěno dopravní značení upozorňující na výjezd vozidel ze stavby. V místě vjezdu na stavební pozemek bude rychlost dopravních prostředků snížena na 10 km/h a při výjezdu na veřejnou komunikaci bude umístěna dopravní značení STOP.

Parkovací místa pro zaměstnance budou vyhrazena v těsné blízkosti stavebnímu pozemku. Pohyb materiálu po staveništi bude zajištěn mobilním jeřábem, stavebním výtahem, domíchávači, nákladními auty a ručními kolečky.

Cesty pěších komunikací na staveništi budou za nepříznivých klimatických podmínek zpevněny dřevěnými prkny. Všechna místa křížení dočasné komunikace a vedení inženýrských sítí, budou sítě vedeny v chrániče proti mechanickému poškození.

Stavební kontejnery

Na stavební parcele budou umístěny stavební kontejnery pro pracovníky na staveništi, stavbyvedoucího, sanitární kontejner s hygienickým zázemím pro pracovníky a při dočasném vjezdu na staveniště bude umístěna dočasná vrátnice pro kontrolu vstupu osob a vjezdu automobilů na stavbu. Stavební kontejnery budou umístěny na zhutněném štěrkovém loži. Stavební kontejnery budou po dokončení stavebních prací odstraněny.

Odpad ze staveniště

Na pozemku budou umístěny kontejnery pro shromažďování stavebního odpadu. Stavební odpad bude tříděn do kontejnerů na ocel, dřevo, železobeton, a keramické zdivo.

Rovněž bude umístěn kontejner na komunální odpad. Roztřízené suroviny budou následně odváženy na recyklaci. Stavební odpad z vyšších pater bude do kontejneru shazován pomocí potrubního shozu s textilním rukávem na jeho konci. Velké kusy budou dopravovány stavebním výtahem nebo stavební kladkou.

Stavební materiál bude na stavebním pozemku skladován na místech jim určených. Skladovací plochy budou zpevněny a opatřeny betonovými panely. Sypké materiály budou skladovány v pytlích v uzamykatelných stavebních kontejnerech nebo v silech. Stavební nářadí a ruční elektrické nářadí bude skladováno v uzamykatelném kontejneru.

e) *Ochrana životního prostředí při výstavbě*

Při výstavbě dojde k mírnému znečištění vzduchu výfukovými plyny z automobilů přijíždějících na stavbu. Vozy při výjezdu ze staveniště budou čištěny. Stavební odpad bude tříděn a skladován v kontejnerech k tomu určených a následně odvážen k recyklaci.

O stavebním odpadu se povede podrobná evidence. Odpad k likvidaci bude předáván pouze oprávněné firmě. Stavební odpad na pozemku nebude spalován. Budou provedena opatření pro zmírnění prašnosti při výstavbě a to klopením dočasných komunikací a geotextilií na konstrukci mobilního dočasného oplocení. Při výstavbě musí být dodrženo nařízení vlády č. 502/2000 *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací* ve znění pozdějších předpisů. Budou dodrženy přípustné limitní hodnoty hluku a vibrací při výstavbě dle výše zmíněného předpisu.

C. SITUACE STAVBY

Situační výkres stavby s napojením na technickou a dopravní infrastrukturu je doložen ve výkresové dokumentaci, výkres č. D. 1 – 01 *Situace stavby*, v měřítku 1:250. Dokumentace byla nakreslena v souladu s ČSN ISO 128 – 23 [6] a ČSN 73 6005 Z4 [7].

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU

D.1.1 Architektonicko-stavební část

a) *Účel objektu*

Objekt MŠ a ZŠ je navržen jako speciální vzdělávací zařízení pro děti s postižením zraku a sluchu. V budově je zajištěna komplexní péče o děti s různými stupni postižení. Školská budova rovněž zajišťuje stravování všech žáků a ubytování pro žáky základní školy.

b) *Funkční náplň objektu*

Budova funkčně zajišťuje prostory k výuce, stravování, ubytování a další prostory k rozvíjení schopností a dovedností žáků. Součástí je i bytová jednotka školníka.

c) *Kapacitní údaje*

Počty osob pro MŠ

- 9 žáků s vadami sluchu
- 9 žáků s vadami zraku
- 6 specializovaných pedagogů

Počty osob pro ZŠ

- 20 žáků s vadami sluchu
- 20 žáků s vadami sluchu
- 8 specializovaných pedagogů

Počty osob pro funkční celek kuchyně

- 6 kuchařek

Počty osob dalších zaměstnanců

- Školník
- 6 pracovníků na úklid
- Vrátný
- vedení
- Sekretářka
- 4 vychovatelky

Celkový počet osob v budově: **92 osob**

d) *Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení*

Dispozičně je celá budova uzpůsobená rozličným provozním požadavkům na část pro mateřskou školu a část pro základní školu. V prvním a druhém nadzemním podlaží v jižní části budovy je navrhováno celé zázemí MŠ. Ve zbylé části 1.NP budovy se bude nacházet šatna pro žáky základní školy ve středu dispozice, zázemí kuchyně s jídelnou na západní straně objektu, hudební sál a byt školníka na východní straně a hygienické zázemí v severní části objektu. Celky MŠ a ZŠ budou propojeny společným hlavním vchodem, výtahem a schodištěm. V prostoru vstupní haly bude umístěna vrátnice a hygienické zařízení pro veřejnost.

Materiálové řešení v objektu bude přizpůsobeno vadám dětí pro jejich maximální bezpečnost pohybu a orientace v budově. Povrchy budou z matných materiálů vhodné barevné kombinace s povrchovou úpravou proti uklouznutí dle vyhlášky č. 398/2009 [4].

Pro část mateřské školy jsou navrženy v jižní části budovy v 1.NP a 2.NP denní místnosti, hygienické zázemí, šatna, čajová kuchyňka pro výdej jídel a kabinety učitelů. V obou nadzemních podlažích je dispozice prostorů pro MŠ identická, pouze jinak barevně řešená a uzpůsobená vadám dětí. První nadzemní podlaží bude uzpůsobeno vadám zraku, druhé nadzemní podlaží vadám sluchovým.

V části budovy základní školy v druhém nadzemním podlaží se kromě čtyř speciálních učeben bude nacházet sekretariát a ředitelna školy, kabinet učitelek, místnost asistentů, dílna a herna a hygienické zázemí pro žáky i zaměstnance školy.

Celé 3.NP je určeno pro ubytování žáků základní školy. V jižní části se budou nacházet studovny a společenská místnost. Ubytování pro žáky je řešeno odděleně pro dívky

a chlapce. Každá oddělení budou mít svůj samostatný vstup od hlavního schodiště. Součástí dispozice ubytování jsou hygienická zázemí a místnost vychovatelek.

e) *Bezbariérové užívání stavby*

Budova má bezbariérovou úpravu v souladu s vyhláškou č. 398/2009 [4]. Vyhláška řeší bezbariérovost pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace (zrakové a sluchové postižení).

Základní požadavky bezbariérovosti staveb

Pro osoby s omezenou schopností pohybu – výškový rozdíl mezi pochozími plochami nesmí být vyšší než 20 mm. Dveře budou provedeny bez prahu. Povrch pochozích ploch musí mít protiskluzovou úpravu, být rovný a pevný. Minimální manipulační prostor pro otáčení invalidního vozíku je kružnice o poloměru 1500 mm. Minimální světlá šířka dveří musí být 900 mm. Ovládací prvky výtahu a jiných zařízení musí být umístěny ve výšce 600 mm až 1200 mm nad podlahou.

Pro osoby se zrakovým postižením – v objektu se musí nacházet vodící linie zachytitelné hmatem (popřípadě bílou holí), stejně jako akustická signalizace s akustickou signalizací trylkem nebo hlasovou frází. Tato signalizace je ovládána dálkovým ovládáním.

Pro osoby se sluchovým postižením – jedná se zejména o možnost indukčního poslechu v budově.

Přístup do objektu

Vstup do objektu školy je bez schodů a vyrovnávacích stupňů. Na chodník ke hlavnímu vchodu bezprostředně navazuje parkovací plocha s polovinou parkovacích míst vyhrazených k parkování pro osoby s omezenou schopností pohybu. Pro osoby zrakově postižené je ke vchodu do budovy dovedena vodící linie. Pro sluchově postižené je prostor vchodu vybaven indukční smyčkou a akustickým hlásičem.

Vstup do objektu bude mít šířku 1800 mm a otvírání bude automaticky ovládáno fotobuňkou. V případě poruchy automatického otvírání budou dveře ve výšce 1000 mm opatřeny vodorovným otvíravým madlem přes celou šířku dveří namísto kliky. Prosklené vstupní dveře budou ve spodní části opatřeny ochrannou proti mechanickému poškození. Dále ve výšce 800 mm a 1400 mm nad podlahou budou dveře kontrastně zvýrazněny, a to pruhem značek o minimálním průměru 50 mm a v maximální vzdálenosti 150 mm od sebe. Všechny

prosklené dveře v objektu budou mít stejnou materiálovou úpravu pro zajištění bezbariérovosti stavby.

Schodiště a vyrovnávací stupně

Schodiště bude po obou stranách opatřeno madly ve výšce 900 mm a pro děti předškolního věku ve snížené výšce 750 mm. Na straně madla přiléhajícího ke stěně, bude umístěn hmatový prvek se symbolem v Braillově písmu označující podlaží. Stupnice nástupního a výstupního stupně bude v každém schodišťovém rameni opatřena barevným rozlišením v kontrastním provedení.

Výtahy

Vertikální pohyb mezi jednotlivými podlažími bude zajištěn pomocí dvou hydraulických výtahů. Vstup do výtahu bude mít světlou šířku 900 mm. Dveře do výtahu budou samočinně vodorovně posuvné. Kabina bude mít šířku 1400 mm a hloubku 2300 mm. Kabina obou výtahů bude vybavena na protější straně od vstupu zrcadlem, na pravé straně (při vstupu do výtahu) bude umístěn ovládací panel výtahu. Ovladače v kabinách výtahů i na nástupních místech musí vyčnívat na okolní povrch minimálně o 1 mm a reliéfní znak vpravo od ovladače bude mít standardní sazbu v Braillově písmu. Braillov znak nesmí být rytý. Ovládací panel bude v dosažitelné vzdálenosti od sklopného sedátka. Výtah bude vybaven zvukovou signalizací s hlasovou frází. Pro nedoslýchavé osoby bude v kabině zajištěn indukční poslech.

Hygienická zařízení

Stěny hygienických zařízení pro kotvení opěrných madel budou smontovány z podmínkových nosných modulů, které budou umístěny za předstěnou ze sádkartonových desek tl. 12,5 mm. Ve WC kabinách pro osoby s omezenou schopností pohybu bude i po osazení všech zařizovacích předmětů zajištěn volný manipulační prostor o poloměru 1500 mm. Šířka vstupu do kabiny bude mít 900 mm s otvíráním dveří směrem ven. Na vnitřní straně budou dveře opatřeny vodorovným madlem přes celou šířku dveří. Záchodová mísa bude osazena v osově vzdálenosti 450 mm od boční stěny a ve výšce 460 mm nad podlahou. Volný prostor umožní přístup k záchodové míse bočním nástupem. Ovladač splachování bude umístěn na boční stěně v dosahu při sedu na záchodové míse. V dosahu ze záchodové mísy a zároveň v dosahu z podlahy bude v kabině rovněž umístěn ovladač nouzového volání. Umyvadlo pro ZTP bude v provedení s plochým dnem pro umožnění jeho podjezdu. Baterie

stojánková s prodlouženou pákovou částí. Horní hrana umyvadla bude umístěna ve výšce 800 mm nad podlahou. Umístění madel ve WC kabině bude provedeno v souladu s vyhláškou. Barevná kombinace hygienických prostorů bude řešena v kontrastním provedení a to v bílé barvě sanitárního vybavení a syté barvy podlah a obkladů.

Bezbariérově budou řešeny i sprchy v ubytovací části budovy, a to dvě v umývárkách chlapců a dvě v umývárkách dívek. Minimální půdorysné rozměry kabin sprch budou 900 x 900 mm se vstupem bez výškových rozdílů podlah. Sprchový odtok bude řešen pomocí podlahové vpusti s vtokem umístěným v rovině podlahy sprchového koutu. Sprchové kouty budou vybaveny sklopným sedátkem o rozměrech 450 x 450 mm, ve výšce 460 mm nad podlahou. V dosahu sedící osoby na sedátku bude umístěna ruční sprcha s pákovým ovládáním, která bude umístěna ve výšce 800 mm nad úrovní podlahy. Zároveň z místa sedící osoby na sedátku bude v dosahu ovládač nouzového volání. Ve sprchové kabině bude umístěno vodorovné a svislé poloze pevné madlo. Vodorovné madlo o délce 600 mm bude umístěna v maximální vzdálenosti 300 mm od rohu sprchové kabiny a svislé madlo i délce 500 mm bude umístěno ve vzdálenosti 900 mm od rohu sprchové kabiny. Prostor sprchové kabiny bude od místa pro odložení vozíku oddělen závěsem.

Dveře budou mít z vnější strany v úrovni 200 mm nad klikou umístěn štítek s hmatným orientačním znakem v Braillově písmu ve standardní sazbě s textem označující místnost.

Komunikační prostory

Vstupy do místností z komunikačních cest budou barevně kontrastně zvýrazněny oproti okolní stěně, v níž jsou dveře umístěny. Pro zajištění minimální denní osvětlenosti na chodbách budou nad dveře vedoucí do komunikačních prostor umístěny naddvevní světlíky. Prostory šaten mateřské a základní školy, které jsou bez osvětlovacích otvorů v přímém kontaktu s venkovním prostředím, budou pro splnění minimální denní osvětlenosti osvětleny pomocí optických kabelů v kombinaci s umělým osvětlením s plynulou regulací dle hodnoty denní osvětlenosti v prostoru.

Ubytování

Zařízení pokojů nábytkem bude vhodně umístěno pro bezproblémový průjezd a manipulaci s vozíkem. Vstupní dveře do pokojů budou o šířce 900 mm bez prahu. V pokoji budou prvky ovládané ručně umístěny v rozmezí od 600 do 1200 mm nad podlahou. Ovládání otvírání oken i ovladač venkovních rolet bude umístěno ve výšce 800 mm nad podlahou.

Okna budou mít parapet ve výšce 800 mm nad podlahou. Pokoje budou vybaveny minimálně třemi dvojitými elektrickými zásuvkami pro každého ubytovaného.

f) *Celkové provozní řešení*

Přístup do budovy je hlavním vchodem z východní strany objektu. V prostoru vstupní haly se funkčně oddělují prostory pro MŠ a ZŠ. V levé části pro MŠ jsou zajištěny všechny provozní požadavky, v pravé části pak prostory pro žáky základní školy. V části pro žáky základní školy, v prvním nadzemním podlaží, se rovněž nachází zázemí kuchyně a byt školníka. Oba tyto funkční celky budou přístupny samostatnými vstupy a žáci nebudou mít do těchto prostor přístup. Hlavní a vedlejší schodiště propojují všechna nadzemní podlaží, stejně jako výtahy. Přístup na venkovní hřiště a přilehlý pozemek je umožněn společnými dveřmi vedle vrátnice. Prostor hřiště a zatravněného prostoru pro děti bude oplocen.

Provoz mateřské školy

Vstup do prostorů MŠ je společným vchodem na východní straně objektu. Prostory MŠ zaujímají celou jižní část budovy v prvním a druhém nadzemním podlaží. Přístup do druhého nadzemního podlaží bude umožněn schodištěm a výtahem. Obě nadzemní podlaží budou mít stejné dispoziční řešení, pouze vnitřní vybavení bude uzpůsobeno zrakovým nebo sluchovým vadám dětí. Vstup do denní místnosti dětí je přes společnou šatnu s odkládacími skříňkami pro svršky a obuv dětí, s přímou návazností na hygienický prostor WC a umývárnu. Prostor denní místnosti dětí je rozdělen příčkami na funkční celky. Do prostoru odpočinkového koutu budou instalovány úložné prostory pro ukládání lůžkovin a žíněnek pro odpolední klid dětí. Děti si budou moci umístit žíněnku volně v prostoru. V blízkosti čajové kuchyňky budou umístěny jídelní stoly o rozměrech určených pro děti předškolního věku. Do čajové kuchyňky bude z kuchyně dovážena strava a zde pak servírována dětem. Do druhého nadzemního podlaží bude strava dopravována malým nákladním výtahem s bezpečnostními dvířky. V jídelním koutku bude umístěno umyvadlo s výtokem opatřeným termosměšovací ventilem, s maximální teplotou na výtoku 38°C. Termosměšovací ventily budou umístěny i na výtocích v umývárkách.

Provoz základní školy

Vstup do prostorů ZŠ je společným vchodem z východní strany objektu. Do učeben se bude vstupovat přes prostor šatny. V šatně budou umístěny skříňky pro odkládání svrchních částí oděvů a obuvi. V prostoru prvního nadzemního podlaží bude

z prostoru šaten přístupna i jídelna, koncertní sál a do hygienické prostory pro veřejnost, zaměstnance i žáky. Přístup do druhého nadzemního podlaží bude zajištěn výtahem a schodištěm. V 2.NP na východní straně objektu budou umístěny učebny, na straně západní bude umístěno zázemí vedení školy, kabinet učitelek ZŠ, výtvarná dílna a pohybová herna. Ředitelna bude rovněž přístupna po hlavním schodišti nebo výtahem v přímé návaznosti na hlavní vstup do budovy. Umístění hygienického zázemí bude ve střední části komunikačních prostor. V prostoru spojovacího krčku mezi mateřskou a základní školou bude vymezena denní místnost pro asistenty žáků.

Provoz ubytovacího zařízení

Do prostorů pro ubytování žáků základní školy bude možno vstupovat schodištěm nebo výtahem buď v přímé návaznosti na hlavní vchod do budovy, nebo z prostorů základní školy. V prostorách nad základní školou budou umístěny pokoje, nad prostorami mateřské školy se bude nacházet společenská místnost a studovny. Ubytování pro žáky základní školy bude vedeno ve dvou odděleních, zvlášť pro chlapce a dívky. Mezi jednotlivými odděleními bude umístěna příčka provedená z plastových rámců se skleněnou výplní a plastovými dveřmi, které se budou po 18 hod. uzamykat. Po této hodině budou obě oddělení přístupná pouze schodištěm nebo výtahem v přímé návaznosti na hlavní vstup do budovy, a to dvěma samostatnými vchody. Nad vstupy do obou oddělení bude umístěn kamerový systém. V chlapeckém oddělení bude umístěn kabinet vychovatelek. Čajová kuchyňka bude situována do spojovacího krčku mezi ubytováním a společenskou místností. Do prostorů ubytování bude čisté ložní prádlo vyváženo pomocí malého nákladního výtahu s ochrannými dvířky na v prostoru nakládky i vykládky. Znečištěné ložní prádlo bude transportováno shozem do 1.NP a shromažďováno ve skladu ložního prádla odděleně od prádla čistého. Výměna čistého prádla bude probíhat každých 14 dní a dle individuálních potřeb ubytovaných.

Provoz kuchyně

Přístup pro dovoz potravin a vstup zaměstnanců do zázemí bude ze severní strany objektu. Hned při vstupu bude umístěna kancelář vedoucího kuchyně. Na hlavní vchod bude mít dále přímou návaznost sklad biologického odpadu z kuchyně, sklad špinavého a čistého prádla, skladovací zázemí kuchyně a zázemí pro zaměstnance. V prostorách pro zaměstnance bude umístěno hygienické zázemí se šatnou. Skladovací prostory budou zařízeny dle hygienických požadavků vyhlášky č. 137/2004 Sb. *o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách provozní a osobní hygieny při činnostech epidemiologicky*

závažných [8]. Bude zde umístěn sklad suchých potravin, sklad pro chlazené a mražené výrobky a denní sklad potravin. Za skladovacími prostory bude umístěn prostor varny. Prostor varny bude rozdělen na pracovní úseky a upraven dle požadavků výše zmíněného předpisu. Bude zde umístěn pracovní úsek (dále jen PÚ) přípravy těsta, PÚ porcování masa a vytloukání vajec, PÚ přípravy zeleniny, PÚ mytí provozního nádobí a PÚ mytí bílého nádobí a táců. Výdej stravy bude prováděn skrz výdejové okno. Příjem špinavého bílého nádobí a táců bude přes okno vedlejší, tak aby nedošlo ke styku čistého a znečištěného nádobí. Pro zachování teploty servírovaného jídla bude výdej probíhat z pojízdných gastronádob s vyhříváním. Čisté tácy a příbory budou do prostoru jídelny dodávány služebními dveřmi vedle výdejového okna. Stejnými dveřmi bude dodáváno jídlo pro strávníky v části mateřské školy pojízdnými vozíky s vyhříványými gastronádobami.

g) *Konstrukční a stavebně technické řešení stavby*

Nepodsklepená budova školy byla navržena ze zdících stavebních tvárnice POROTHERM typ T Profi o tl. 425 mm. Cihelné bloky jsou pro lepší tepelnou ochranu vyplněny hydrofobizovanou minerální vatou. Stropy v objektu budou provedeny z prefabrikovaných stropních nosníků POROTHERM s keramickými vložkami o celkové tloušťce 290 mm. Konstrukce jednoplášťové ploché střechy bude odvodněná zaatikovými a mezištřešními žlaby. Spádování bude provedeno pomocí expandovaného pěnového polystyrenu ve spádu 3,5 a 5,3 %. Světlá výška jednotlivých podlaží bude 3 m, pouze v koncertním sále bude světlá výška 3,2 m. Vertikální pohyb v budově zajistí hydraulické výtahy a schodiště. Na vstup do budovy bude mít návaznost chodník vedoucí k parkovacím stáním.

Zemní práce

Skrývka ornice o tl. 300 mm bude provedena před zahájením stavebních prací a uložena na deponii pro pozdější využití na terénní úpravy pozemku po dokončení výstavby. Hloubení rýh pro základové pásy, pro ukládání kabelového a trubního vedení bude provedeno strojně, společností Zemstav-Navrátil, s.r.o. Odpovědná osoba z oboru geotechniky nebo osoba k tomuto úkonu způsobilá převezme základovou páru.

Základy a základové konstrukce

Založení objektu bude na základových pásích z prostého betonu C16/20 o tloušťce 825 mm pod obvodovou stěnou a 765 mm pod vnitřními nosnými stěnami. Základové pásy

budou pro zmírnění tepelných mostů zaizolovány extrudovaným polystyrenem XPS tloušťky 80 mm. Hydroizolace bude vytažena do výšky 300 mm nad úroveň terénu. Spojování hydroizolace proběhne dle montážních návodů výrobce a jeho doporučených postupů. V místě průchodu potrubního vedení svodné kanalizace a průchodu vodovodní přípojky do objektu bude provedeno prohloubení základového pásu, viz výkresová dokumentace D. 1 - 02 *Základy*. Betonová základová deska o tl. 150 mm bude vyztužena kari sítí $\varnothing 5/150 \times 150$ mm a vybetonována na zhutněné vrstvě šterkopísku. Dilatační spára objektu bude provedena v příčném směru budovy v místě styku spojovacího krčku a budovy základní školy.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové nosné zdi budou vyzděny stavebními tepelně izolačními tvárnici PTH T Profi s výplní hydrofobizovanou minerální vatou o tl. 425 mm. Rozměry tvárnice 248/425/249 mm. Zdění nosné obvodové konstrukce proběhne pomocí tenkovrstvé malty POROTHERM TM. Na vnitřní nosné konstrukce budou použity tvárnice PTH P+D na tenkovrstvou maltu o tl. 365 mm. Rozměry tvárnice 247/365/238 mm. Mezi pokoji ubytování bude použita zdící tvárnice PTH AKU tl. 365 mm. Rozměry tvárnice 247/365/238 mm

Svislé nenosné konstrukce

Vnitřní dělicí příčky v objektu budou provedeny z cihelných tvárníc PTH P+D o tl. 115 mm. Rozměry tvárnice 497/115/238 mm. Zdění vnitřních příček bude provedeno na tenkovrstvou maltu dle montážních návodů výrobce.

Instalační přestěny pro vedení technického zařízení budou zhotoveny ze sádkokartonových desek tl. 12,5 mm. Konstrukční výšky instalačních předstěn budou zhotoveny ve dvou provedeních, a to s konstrukční výškou rovnou světlé výšce místnosti a s konstrukční výškou 800 mm při vedení instalací pod okny. Nosný rošt bude smontován dle návodů a doporučených postupů výrobce. Instalační předstěny budou dilatovány pružnými vložkami od nosné konstrukce objektu pro zabránění šíření vibrací a hluku budovou.

Překlady

Do obvodové konstrukce budovy byly nad okenní otvory navrženy překlady PTH VARIO se zabudovanou předokenní roletou. Nad dveřní otvory v obvodovém plášti budou použity překlady PTH 7 s tepelnou izolací. Vnitřní překlady byly rovněž navrženy ze systému

POROTHERM. Bližší specifikace je patrná z výkresové dokumentace D. 1. Montáž překladů proběhne dle doporučení a montážních návodů výrobce.

Stropní konstrukce

Stropní nosníky systému POROTHERM budou uloženy na nosných zdech popřípadě na průvlacích s dodržением minimálních délek uložení, dle montážních návodů výrobce. Mezi stropní nosníky budou uloženy keramické vložky MIAKO. Celková stropní konstrukce po položení všech vrstev podlahy bude mít tloušťku 400 mm. Specifikace stropních dílců, uložení a osové vzdálenosti jsou patrné z výkresové dokumentace č. D. 1 – 06 *Strop nad 1.NP*.

Podlahy

Nášlapné vrstvy jsou specifikovány v projektové dokumentaci půdorysů jednotlivých podlaží. Základními třemi povrchovými úpravami v objektu je linoleum, koberec a keramická dlažba a jejich umístění je podmíněno druhem místnosti. Výjimkou je podlaha v koncertním sále a to povrchová úprava podlahy z PVC. Skladba jednotlivých typů podlah jsou specifikovány ve výkrese č. D. 1 – 08 *Řez budovou A-A'*. V podlaze na zemině je použita tepelná izolace z podlahového polystyrenu EPS 100Z STYROTRADE tl. 180 mm. V konstrukcích podlah v 2. a 3. NP byla použita kročejová izolace ISOVER ORSIL 73T tl. 50 mm.

Střešní konstrukce

Plocha objektu je navržena plochá s různými spády svrchního pláště pro zajištění jejího odvodnění. K vytvoření požadovaného spádu bude použit spádový EPS polystyren 100Z v tloušťkách v rozmezí od 40 mm do 250 mm. Spádování střechy a návrh vedení meziatikových a zaatikových žlabů je patrný z výkresové dokumentace č. D. 1 – 07 *Pohled na střechu*. Přesná skladba střechy je znázorněna ve výkrese č. D. 1 – 08 *Řez budovou A-A'*.

Schodiště

V objektu se nachází jedno schodiště hlavní v přímé návaznosti na hlavní vstup do budovy a jedno vedlejší schodiště přístupné z prostorů šatny základní školy a vedoucí přes všechna tři nadzemní podlaží. Obě schodiště jsou navržena z prefabrikovaného monolitu z betonu třídy C30/37. Schodiště mezi jednotlivými podlažími jsou dvouramenná s podestou v mezipatře. Výška jednoho stupně 160 mm. Přesný postup návrhu a výpočtu schodiště

je doložen v příloze č. 1 – *Výpočet schodiště*. Schodiště má nástupní a výstupní stupeň vizuálně kontrastně odlišen od ostatních.

Vnější úprava povrchů

Povrch vnější fasády bude opatřen omítkou PTH Universal tloušťky 10 mm. Barevné řešení fasády objektu bude provedeno ve dvou odstínech fasádních nátěrů PRIMALEX. Část, v níž se nachází zázemí mateřské školy, bude mít oranžovožlutý odstín č. KC 0747 a zbylá část budovy bude provedena v odstínu zelené č. KC 0597. Sokl bude proveden z vláknocementové desky Cembrit Raw/FDH šedého odstínu Orcus 507 od fy Cembrit a.s.

Vnitřní úprava povrchů

Vnitřní zdivo bude opatřeno omítkou PTH Universal tloušťky 10 mm. Barevné řešení vnitřních povrchů je specifikováno činiteli odrazivosti světla v příloze č. 17 - *Posouzení denní osvětlenosti programem WDLS*. V hygienických místnostech, prostorách varny, skladovacích prostorách kuchyně a technických místnostech budou vnitřní zdi opatřeny keramickým obkladem. V celém objektu bude pod stropem umístěn podhled ve výšce 3 m nad podlahou. Pouze v koncertním sále je podhled umístěn ve výšce 3,2 m nad podlahou. Bližší specifikace úprav vnitřních povrchů je specifikována ve výkresové dokumentaci půdorysů jednotlivých podlaží.

Výplně otvorů

V celém objektu jsou použita okna plastová s izolačním dvojsklem od společnosti OKNOTHERM typ Softline 82 s činitelem prostupu okna $U_w = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Pouze prostor hudebního sálu byla zvolena okna od společnosti AKUTHERM se vzduchovou neprůzvučností $R_w = 36 \text{ dB}$. Specifikace otvorových výplní oken je uvedena v příloze č. 4 - *Specifikace výplní okenních otvorů*, a jejich rozměrové řešení je patrné z výkresové dokumentace jednotlivých podlaží. Okna jsou dělena na dvě nestejně velké části. Spodní větší část je pevná, horní část je otvíravá, výklopná. Ovládací páka otevírání oken je umístěna ve výšce 800 mm nad podlahou. Skleněné výplně u pevných oken bez prahů jsou zasklena vrstveným čirým sklem, které zabraňuje propadnutí oknem. Okna v prostorách koupelen v 3.NP budou zasklena mléčným sklem.

Vstupní dveře do budovy budou v provedení hliník z důvodů častého namáhání. Dveře budou prosklené s automatickým otvíráním dveří na fotobuňku. Ostatní dveře do budovy budou

provedeny v plastu. Do bytu školníka a do technické místnosti bez zasklení a vstup na zahradu a do zázemí kuchyně s dveřmi prosklenými prosklená.

Do interiéru byly vybrány dveře od fy KXN CZ s.r.o. Dveře jsou provedeny z masivního dřevěného masivního rámu s odlehčenou dřevotřískovou výplní s vysoce odolným laminátovým povrchem. Dveře do pokojů v ubytovací části objektu budou zvoleny bez prosklení, u dveří ve zbytku budovy budou zvoleny dveře s proskleným pruhem Model 65.

h) Bezpečnost při užívání stavby

Objekt budovy je navržen tak, aby nedocházelo ke zraněním způsobených zásahem elektrickým proudem nebo pádem z výšky. Při standardním užívání budovy nevzniknou situace ohrožující lidské životy. Prostory objektu jsou navrženy pro bezbariérové užívání. Budova bude pravidelně kontrolována oprávněnými osobami v časových lhůtách daných příslušným předpisem dle druhu technického vybavení budovy.

i) Ochrana zdraví a pracovní prostředí

Projekt bude zrealizován v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o *technických požadavcích na stavbu* [2]. V budově bude zajištěna dostatečná výměna vzduchu. V prostorách bude zajištěno dostatečné osvětlení. Potrubí vnitřního vodovodu bude navrženo z materiálu, které odolává vysokým teplotám vody z důvodu ničení zárodků Legionelly horkou vodou. Dispoziční řešení budovy a provoz v ní zajistí minimální znečišťování vnitřních povrchů. V objektu bude prováděno každodenní vytírání podlah a vysávání kobereců. Budou dodrženy hygienické předpisy pro výměnu ložního prádla v ubytování. Nábytek a vybavení bude ergonomicky tvarované a jeho rozměry budou uzpůsobeny tělesným rozměrům a potřebám uživatelů budovy.

j) Tepelná technika

Z pohledu tepelné techniky byla vhodnocena podlaha na zemině, konstrukce střechy a obvodový plášť pro zjištění součinitele prostupu tepla. Obalové stavební konstrukce byly vyhodnoceny výpočetním programem TEPLO 2011 v souladu s ČSN 73 0540 [9]. Výsledné hodnoty součinitelů prostupů tepla pro jednotlivé konstrukce jsou:

Podlaha na zemině	$U = 0,19 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Obvodová stěna	$U = 0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Střecha plochá	$U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Výsledky vyhodnocení jsou doloženy v příloze č. 14 - *Tepelně technické posouzení konstrukcí budovy programem TEPLO 2011.*

k) *Vibrace*

Projekt neřeší hodnocení objektu na základě vibrací. Stavba se nenachází v místě se zvýšeným rizikem otřesů ani seizmické činnosti ani v blízkosti silnic s průjezdem těžkých nákladních automobilů.

l) *Zásady hospodaření s energiemi*

Objekt bude užíván v souladu se zákonem č. 318/2012 Sb. *o hospodaření s energiemi* ve znění pozdějších předpisů.

m) *Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí*

Radon – Na území plánované výstavby je výskyt radonové radiace středního stupně. Objektu bude izolován protiradonovou izolací ARKOPLAN 35034 tloušťky 1,5 mm.

Seismicita, poddolování – stavba nemusí být ochraňována proti seismicitě a otřesům z poddolování, nenachází se v oblasti působení těchto vlivů.

Ochranná bezpečnostní pásma – Stavba je situována na okraj městské zástavby a svým zbudováním nenaruší žádné bezpečnostní ani ochranné pásmo.

Agresivní spodní vody – stavební pozemek se nenachází v místě s rizikem působení agresivních spodních vod, proto stavba nebude chráněna proti jejím účinkům

n) *Požadavky na požární ochranu konstrukcí*

Požární bezpečnosti nebyla v diplomové práci předmětem řešení.

o) *Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení*

Při výstavbě bude použito tradičních technologií výstavby a žádné speciální požadované jakosti na výrobky kladeny nejsou.

D.1.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

Vytápění objektu

Objekt bude vytápěn centrálním zásobováním teplem. Do objektu bude přiveden teplovod z blízké předávací stanice.

V objektu bude teplo rozváděno pomocí trubního vedení umístěného v podlaze vedeno k podlahovým konvektorům umístěných pod okny. Konvektory budou chráněny mřížkou. Pro lepší tepelnou pohodu v denních místnostech mateřských škol bude v těchto prostorách použito podlahové vytápění. Na přívodu topné vody do systému podlahového topení bude umístěn směšovač. Pro návrh otopné soustavy bude nutno vypracovat projektovou dokumentaci s návrhem vedení potrubí a provést výpočet výkonů těles dle tepelných ztrát objektu. Návrh bude proveden dle platných předpisů.

Vzduchotechnická jednotka

Na střechu objektu bude umístěna vzduchotechnická jednotka s rekuperací, která bude zajišťovat rovnotlaké větrání objektu. Odpadní vzduch bude nasáván v místnostech s hygienickým zařízením a úklidových komor a čerstvý bude přiváděn do prostorů šaten základní i mateřské školy. Trubní rozvody budou vedeny v sádkartonovém podhledu. Pro návrh řízeného větrání budovy bude nutno vypracovat projektovou dokumentaci vedení přívodního a odpadního potrubí a umístění vyústek, a výpočet velikosti vzduchotechnické jednotky. Návrh bude proveden dle platných předpisů.

Nákladní výtah

V objektu budou umístěny dva malé nákladní výtahy MB. Jeden v prostoru čajové kuchyňky v části MŠ pro dopravu stravy do druhého nadzemního podlaží. Druhý bude situován do prostoru dopadu shozu špinavého ložního prádla. Ten bude zajišťovat dopravu prádla do 3.NP. V nákladových výtazích je zákaz přepravy osob. Nakládací i vykládací otvory budou opatřeny bezpečnostními dvířky. Výtahy bude obsluhovány výhradně zaměstnanci školy. Provedení výtahové šachty musí být v souladu s ČSN EN 81-3 [10]. Šachta bude projektována s ohledem na ČSN 27 4210 [11] (akustický tlak a hluk výtahů). Šachta bezprostředně nenavazuje na pobytové nebo obytné místnosti, ale bude akusticky izolována.

D.2. DOKUMENTACE VNITŘNÍHO VODOVODU

Návrh vnitřních rozvodů vodovodu byl proveden v souladu s ČSN EN 806-1 [12], ČSN 75 5455 [13], ČSN 75 5409 [14], a návrh vodovodní přípojky byl proveden dle ČSN 75 5411 [15].

D.2.1 Zařizovací předměty

Počty a specifikace zařizovacích předmětů byly navrženy s ohledem na tělesné proporce a pohybové omezení uživatelů dle vyhlášky č. 343/2009 Sb. [5] a 398/2009 Sb. [4]. Závěsné zařizovací předměty budou připevněny na nosný rám, umístěn v sádkartonové předstěně. Celkové počty a typy jednotlivých zařizovacích předmětů jsou uvedeny v příloze č. 5 - *Dimenzování vnitřního vodovodu*.

D.2.2 Vodovodní přípojka

Objekt je napojen na veřejný vodovod pitné vody z blízkého řádu, procházející pod silnicí na ul. Štramberská. Napojení bude provedeno pomocí navrtávacího pásu se zemní soupřavou a přípojkovým uzávěrem. Celková délka vodovodní přípojky je 46 m, je vedena ve sklonu 3‰, směrem k vnitřnímu vodovodu stoupá. Potrubí vodovodní přípojky je v celé své délce vedeno v nezámrzné hloubce 1,2 m. Ochranné pásmo vodovodní přípojky je 1,5 m od vnějšího líce potrubí na obě strany, v tomto ochranném pásmu se nesmí území zastavovat a musí zůstat přístupné pro případné opravy. Přípojka je provedena z plastových trub jednotné dimenze DN 63, a je vedena kolmo na připojovaný objekt. Hlavní uzávěr vnitřního vodovodu se nachází v technické místnosti, hned za obvodovou zdí objektu. Hlavní uzávěr vody je součástí vodoměrné sestavy. Při prostupu do budovy bude potrubí uloženo v chrániče a prostup bude utěsněn.

D.2.3 Vodoměrná sestava

Vodoměrná sestava bude sestavena z uzávěru před a uzávěru za vodoměrem, vodoměru, zpětné armatury a vypouštěcí armatury. Vodoměrná sestava je umístěna v technické místnosti, hned za obvodovou zdí objektu, ve výšce 0,3 m nad podlahou a 0,2 m od bočního zdiva. Sestava nebude ničím zakrytá a bude chráněna proti mrazu. Vodoměr do vodoměrné sestavy bude umístěn až po vyčištění potrubí a ukončení tlakové zkoušky.

D.2.4 Vodoměr

Do vodoměrné soustavy bude osazen domovní vodoměr DN 40 GMDX, firmy B METERS CZ s.r.o. na přívod studené vody z veřejného vodovodního řádu. Na výstupu teplé vody ze zásobníkových ohřivačů budou umístěny vodoměry DN 20 CRP-B2, fy B METERS CZ s.r.o. Do přívodu studené i teplé vody do bytu školníka budou rovněž osazeny vodoměry DN 20 CRP-B2. Technické specifikace jsou uvedeny v příloze č. 7 - *Specifikace součástí vnitřního vodovodu*. Všechny vodoměry budou přístupné pro kontrolu, čištění a odečet naměřených dat. Před i za vodoměrem bude umístěn uklidňující kus potrubí, který bude roven trojnásobku jmenovité světlosti vodoměru.

D.2.5 Vnitřní rozvody vodovodu

Rozvody studené i teplé vody budou provedeny z potrubí typu Ekoplastik PP-R PN 20. Při montáži budou dodrženy doporučení a předpisy od výrobce potrubí.

V celém objektu bylo zvoleno horní vedení potrubí, zavěšeno v podhledu o konstrukční výšce 300 mm. Potrubí bude po celé své délce izolováno. Na potrubí studené vody, teplé vody i cirkulačního potrubí bude použita tepelná izolace ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS o tloušťce 40 mm. Pro návrh tepelné izolace byl využit výpočetní program dostupný z veřejných zdrojů TZB-info [38].

Jednotlivá připojovací potrubí k zařizovacím předmětům povedou v instalační předstěně o tl. 150 mm. Předstěnu budou tvořit kovové profily a sádkartonové desky tl. 12,5 mm. Mezera v předstěně bude vyplněna akustickou izolací pro lepší útlum hluku z potrubí. Před každým stoupacím vedením bude umístěn kulový ventil s vypouštěním.

Z důvodu ochrany dětí předškolního věku před opařením horkou vodou bude do soustavy umístěna termostatická směšovací armatura. Maximální teplota na výtoku v mateřské škole bude 38°C. Jmenovité světlosti potrubí a jeho vedení je patrné z přílohy č. 5 - *Dimenzování vnitřního vodovodu* a z výkresové dokumentace vnitřního vodovodu.

V místech prostupu potrubí konstrukcemi, bude potrubí uloženo v chráničce a utěsněno trvale pružným tmelem.

D.2.6 Zásobníkové ohřivače teplé vody

Pro budovu byly navrženy dva zásobníkové ohřivače na teplou vodu, které budou umístěny v technické místnosti v 1.NP. Zásobníky jsou navrženy tak, aby pokryly potřebu teplé vody dle provozu v budově.

Jeden zásobník bude napojen na rozvody pro mateřskou školu, základní školu a kuchyň se zázemím, kde je počítáno s provozem zejména s ranním a odpoledním provozem.

Druhý je navržen na potřebu teplé vody pro ubytování žáků a bytu školníka, kde je počítáno s největším odběrem ve večerních hodinách. Byly zvoleny nepřímotopné zásobníkové ohřivače. Pro zásobování školy teplou vodou byl navržen zásobník od fy Vaillant o objemu 500l a pro zásobování ubytování byl zvolen zásobníkový ohřivač od firmy IVAR CS o objemu 600l. Oba zásobníkové ohřivače budou izolovány.

U obou zásobníků je umístěna expanzní nádoba fy Flamco, typ Airfix, o objemu 18 a 25 l, pro pokrytí tlakových nerovností v soustavě. Součástí sestavy u ohřivačů bude i pojišťovací ventil, vypouštěcí a uzavírací armatura. Odtok vody z místnosti bude zajištěn podlahovou vpustí s mechanickou klapkou. Návrh zásobníkových ohřivačů je doložen v příloze č. 6 – *Návrh a výpočet zásobníků teplé vody* a technická specifikace zásobníků i expanzních nádob je doložena v příloze č. 7 – *Specifikace součástí vnitřního vodovodu*.

D.2.7 Zkoušení vnitřního vodovodu

Před uvedením vnitřního vodovodu do provozu bude provedena tlaková zkouška. První zkouška proběhne bez pojistných a výtokových armatur. Před předáním proběhne tlaková zkouška se všemi připojenými zařizovacími předměty a armaturami. Soustava bude po dobu minimálně 24 hodin v provozním přetlaku. Po dobu jedné hodiny od zahájení tlakové zkoušky nesmí provozní přetlak vody klesnout o více než 20 kPa.

Zkouška bude provedena odborně způsobilou osobou a bude vykonán zápis o průběhu a výsledku zkoušky.

D.3. DOKUMENTACE KANALIZACE

Návrh vnitřní kanalizace byl proveden dle ČSN EN 12 056-1 [16] a ČSN EN 12 056-2 [17]. Pro připojovací a odpadní potrubí byly navrženy plastové tvarovky a potrubí HT-Systém, fy OSMA. Projekt návrhu kanalizace byl navržen pro systém I s částečně plněným připojovacím potrubím. Stupeň plnění odpadního i svodného potrubí bude 70 %. Odpadní voda ze školní kuchyně je svedena do lapáku tuků a následně napojena do splaškové svodné kanalizace.

D.3.1 Dešťová kanalizace

Dimenzování, návrh a výpočet střešních žlabů, dešťových svislých svodů a svodného dešťového potrubí byl proveden dle ČSN EN 12 056-1 [16] a ČSN EN 12 056-3 [18]. Přesný postup výpočtu je doložen v příloze č. 11 - *Návrh odvádění dešťových vod*. Pro střechu byl vybrán odvodňovací systém z pozinkovaného ocelového plechu, v hnědém barevném nátěru. Montáž bude provedena dle zásad ČSN EN 12 056-3 [18].

Střešní žlaby

Odvodnění střechy bude zajištěno střešními žlaby obdélníkového průřezu. Na jeden střešní žlab připadají jeden dešťový svod, umístěné na fasádě budovy. Střešní žlaby budou umístěny v příčném směru budovy, vedeny ve sklonu 3 mm/m k zaatíkovým žlabům, které budou vedeny v podélném směru budovy. Následně bude dešťová voda vedena ke svislému dešťovému potrubí za pomoci rohové vpusti skrz atiku. Střešní žlaby budou shora chráněny mřížkou proti spadanému listí a nečistotám. Bude zajištěna pravidelná kontrola a čištění střešních žlabů.

Svislé odpadní potrubí

Rohové vpusti rozměrů 300 x 300 mm, délky 425 mm budou vyvedeny do napojení na svislé odpadní potrubí. Svodné dešťové potrubí bude kruhového průřezu DN 140 a DN 150. Ve výšce 800 mm nad terénem bude svislé potrubí opatřeno odlučovačem nečistot od fy GLYNWED s.r.o. Svislá vzdálenost svodu od fasády bude 25 mm. Všechny přechody do svodného potrubí budou řešeny přes okapové vpusti Geiger se suchou klapkou a v dolní části a po stranách budou zabetonovány do patky o tloušťce minimálně 300 mm.

Svodné potrubí

Svislé dešťové potrubí bude napojeno do svodného potrubí za použití dvou kolen s úhlem odbočení 45°, zároveň se zvětšením jmenovité světlosti DN 140/150 a DN 150/225. Dešťové svodné potrubí bude vedeno v zemi podél objektu v nezámrzné hloubce, a to minimálně 1 m pod terénem. Potrubí bude vedeno v jednotném spádu 3,5 mm/m, ve vzdálenosti 1,4 m od fasády budovy. Při vedení svodného potrubí budou použity pouze jednoduché odbočky s bočním úhlem připojení 45° a kolena s maximálním úhlem odbočení 45°. Potrubní vedení bude z tvarovek typu KG-systém SN4, fy OSMA.

Vsakování dešťové vody

Z důvodu rozlehlosti posuzovaného objektu jsou pro částečné zadržení vody na pozemku navrženy vsakovací tunely GARANTIA. Svodné dešťové potrubí bude napojeno přes univerzální filtr do vsakovacích tunelů, které budou obaleny geotextilií a zasypány štěrkem na štěrkovém loži. Vsakovací tunely budou umístěny z části pod zatravněnou plochou a z části pod komunikací zatíženou pojezdem osobních aut. Minimální krytí vrstva zeminy bude 500 mm. Systém vsakovacích tunelů bude odvětráván filtrační šachtou s větracím poklopem s úpravou pro pojezd aut. V případě nadměrného úhrnu srážek bude v šachtách proveden přepad do veřejné kanalizace. Celý systém je navržen dle technických materiálů firmy GLYNWED s.r.o., výpočet a část montážního návodu je doložen v příloze č. 12 - *Návrh vsakování dešťové vody*.

D.3.2 Zařizovací předměty

Počty a typy zařizovacích předmětů byly navrženy s ohledem na tělesné proporce a pohybové omezení uživatelů dle vyhlášky č. 343/2009 Sb. [5] a 398/2009 Sb. [4]. Závěsné zařizovací předměty budou připevněny na nosný rám, umístěn v sádkartonové předstěně. Postup dimenzování a celkové počty a typy jednotlivých zařizovacích předmětů i jsou uvedeny v příloze č. 8 – *Dimenzování vnitřní kanalizace*.

D.3.3 Splašková kanalizace

V souladu s ČSN EN 12 056-1 [16], ČSN EN 12 056-2 [17], ČSN 75 6760 [19] a ČSN 75 6101 [20] byl proveden návrh dimenzí splaškové kanalizace. Vedení a dimenze

jednotlivých potrubí je znázorněno ve výkresové dokumentaci kanalizace. V místech prostupů konstrukcemi bude potrubí uloženo v chrániče a utěsněno trvale pružným tmelem. Celý systém vnitřní kanalizace objektu bude proveden z tvarovek a trubek fy OSMA.

Připojovací potrubí

Potrubí vnitřní kanalizace bude provedeno z polypropylenových tvarovek a trub SKOLAN dB (PP) s vlastností snižování intenzity hluku z proudění odpadní vody. Připojovací potrubí je navrženo jako nevětrané, systém I. Napojení připojovacích potrubí od zařizovacích předmětů na svislé odpadní potrubí bude provedeno jednoduchými odbočkami s úhlem odbočení 87°. Ve všech místnostech bude připojovací potrubí vedeno v předstěnových instalačních sádrokartonových stěnách. Sádrokarton tl. 12,5 mm bude uchycen na kovovém roštu. V projektu jsou použity předstěny s konstrukční výškou rovnou světlé výšce místnosti, pod otvorovými výplněmi bude konstrukční výška předstěny snížena na 1000 mm nad podlahou, specifikace je doložena ve výkresové dokumentaci kanalizace, jednotlivých půdorysů podlaží. Odsazení instalační předstěny od nosného zdiva je 150 mm. Připojení automatické pračky v bytě školníka bude provedeno pomocí tlakové flexi hadice do umyvadlového sifonu dřezu HL100/70 se zápachovou uzávěrkou DN 50x6/4'' se zpětným uzávěrem a stavitelným kulovým kloubem na odtoku, vedení bude skryto pod deskou kuchyňské linky. V systému budou použity přívzdušňovací hlavice fy DURGO. Posouzení je doloženo v příloze č. 9 – *Posouzení přívzdušňovacích ventilů*.

Odpadní splaškové potrubí

Odpadní potrubí v objektu je navrženo přímé, v některých případech jsou použity odskoky, z důvodu dispozice jednotlivých místností. Větrací potrubí budou vyvedena do výšky 500 mm nad poslední vrstvu konstrukce střechy a chráněna větracími hlavicemi HL810. Na každém vedení svislého odpadního potrubí bude ve výšce 1 m nad podlahou umístěn čistící kus, který bude přístupný otvorem 300 x 300mm a chráněn dvířky. Dvířka budou uzamčena proti přístupu nepovolaných osob. Povrchová úprava dvířek bude navazovat na okolní úpravu stěn materiálovým i barevným řešením.

Ve školní kuchyni a v technické místnosti budou v podlaze umístěny podlahové vpusti DN 70 s mechanickou zápachovou klapkou HL3100Pr.

Svodné splaškové potrubí

Svodné splaškové potrubí bude provedeno z tvarovek a trub KG-systém SN4, fy OSMA. Odpadní potrubí bude pod podlahou 1.NP přecházet do svodného potrubí za použití dvou kolen s úhlem odbočení 45°, při zvětšení jmenovité světlosti potrubí, nebo při zachování světlosti a použití náběhu o minimální délce 250mm. Paty odpadního potrubí budou podbetonovány pro ochranu potrubí proti poškození při usmýknutí. Vedení svodného potrubí bude pouze pomocí odboček s bočním úhlem odbočení 45°. V místech prostupu základovými pásy bude svodné potrubí uloženo v chrániče a základ bude lokálně snížen, viz výkres č. D. 1 – 02 *Základy*. Revizní šachta od fy GLYNWED s.r.o., DN 400 s přímým šachtovým dnem a teleskopem s litinovým poklopem bude umístěna mimo budovu, ve vzdálenosti 2,5 m od fasády objektu.

Lapák tuků

Lapák tuků bude umístěn ve venkovním prostoru mimo školní budovu. Bude napojen na všechny odtoky z kuchyně a následně napojen na svodné potrubí vnitřní kanalizace. Lapák tuku bude v pachotěsném provedení a pro čištění a údržbu bude za lapákem tuku umístěna šachta s pochůzím poklopem pro kontrolu a čištění. Do projektu byl navržen lapák od společnosti EKOMONITOR, typ LTH POT 1 s prostorem na odloučený tuk. Návrh lapáku tuků je doložen v příloze č. 10 – *Návrh lapáku tuku*.

Kanalizační přípojka

Kanalizační přípojka bude do veřejné kanalizace splaškové vody napojena pomocí stokové vložky v horní polovině profilu stoky, 2,65 m pod terénem. Kanalizační přípojka bude vedena v jednotném spádu. V celkové délce kanalizační přípojky se nesmí v šířce pruhu 1,5 m v ose přípojky vysazovat stromy. Přípojka bude provedena z trub KG-systému SN 4, DN 125.

Zkoušení vnitřní kanalizace

Před uvedením systému do provozu bude oprávněnou osobou, dle ČSN 75 6760 [19], provedena zkouška vodotěsnosti a plynotěsnosti, o výsledcích zkoušek bude proveden záznam. Soustava bude podrobována pravidelným technickým prohlídkám. Kontrola kanalizačních armatur bude prováděna dvakrát ročně. Pravidelnější kontrola a případné čištění bude prováděno u lapačů střešních splavenin, revizních šachet, nejméně však dvakrát ročně.

Vlastník budovy musí vždy umožnit prohlídku systému a zpřístupnit potřebné části pro jeho kontrolu. Záznam o výsledku prohlídky se provede po každé prohlídce systému.

D.4. DOKUMENTACE DENNÍ OSVĚTLENOSTI A PROSLUNĚNÍ

D.4.1 Denní osvětlení vzdělávacích zařízení

Budovy pro vzdělávání se řídí ČSN 73 0580-3 *Denní osvětlení budov, část 3: Denní osvětlení škol* [21] a ČSN 73 0580-1 *Základní požadavky* [22].

Požadavky na denní osvětlení

Základním požadavkem je zajistit zrakovou pohodu uživatelům místností. Denní osvětlení bylo vyhodnoceno pro místnosti vnitřních prostorů škol s trvalým pobytem lidí nebo v místnostech s charakterem trvalé doby pobytu. Hodnota denního osvětlení byla hodnocena v místě zrakového úkolu, jehož výška nad podlahou se mění dle výškové úrovně, v níž je prováděna činnost. Vnitřní prostory lze rozdělit do tříd zrakové činnosti dle charakteru činnosti vykonávané v prostoru. Hodnoty činitelů denní osvětlenosti dle zrakových tříd činností pro vzdělávací zařízení uvádí ČSN 73 0580-3, tabulka 1 a 2 [21]. Z důvodu zrakových vad uživatelů budovy jsou v místnostech jim určených třídy zrakové činnosti sníženy o celou třídu. Požadavky a posouzení denního osvětlení je doloženo v příloze č. 17– *Posouzení denní osvětlenosti programem WDLS*, a ve výkresové dokumentaci č. D.5-01, D.5-02, D.5-03.

Požadavky na vnitřní povrchy

Povrch pracovních ploch bude proveden z matných materiálů s činitelem odrazivosti v mezích 0,3 až 0,45. Činitel odrazu povrchu výukových tabulí bude nejméně 0,1. Povrch bude lehce čistitelný a s dobrými mechanickými vlastnostmi proti rychlému poškození. Barevné provedení omítek v části mateřské školy bude světle žluté, stejně jako ve studovnách. V učebnách bude výmalba provedena v odstínech světle zelené a světle modré. Jídelna a komunikační prostory budou v barvě bílé s barevnými doplňky pro snadnější orientaci slabozrakých dětí dle vyhlášky 398/2009 Sb. [4]. Koncertní sál bude v barevném provedení béžové barvy. Činitel odrazivosti podlah bude minimálně 0,3.

Osvětlovací otvory

V objektu se nacházejí pouze oboční osvětlovací otvory. Pro denní místnosti mateřské školy byl navržen prostor s vícestranným bočním osvětlovacím systémem oken. Spodní část pevného okna bez parapetu byla navržena s bezpečnostním lepeným sklem

STRATOBEL 66.22 jako ochrana před propadnutím sklem. Všechna okna bez parapetu budou opatřena tímto typem zasklení a ve výšce 800 mm a 1400 mm nad podlahou opatřena pásem symbolů o průměru 50 mm v maximální vzdálenosti od sebe 150 mm v kontrastní barvě oproti barvě pozadí při pohledu z okna. V ostatních výukových a kancelářských prostorách budou parapety ve výšce 800 mm, aby byl umožněn výhled do venkovního prostoru i sedící osobě.

Všechna skla osvětlovacích otvorů v objektu budou čirá, nezkreslující a z bezbarvých materiálů, pouze v prostorách koupelen v 3.NP budou zasklena sklem s mléčnou úpravou.

Okna v objektu jsou otvíravá pouze v horní části a to pákovým systémem s ovládáním umístěným ve výšce 600 mm v části mateřské školy a 800 mm ve zbytku budovy. Ve stejných výškách budou umístěny i vypínače ovládání venkovních rolet.

Obrazovky v učebnách

Umístění obrazovek v objektu bude takové, aby přicházející světlo nevytvářelo nežádoucí odlesky, doporučený směr světla je ze strany nebo shora. Displeje obrazovek budou mít matnou úpravu povrchu. Místnosti s obrazovkami budou mít plynulou regulaci denního osvětlení, ne skokovou.

Úroveň denní osvětlenosti

Denní osvětlenost byla posouzena tak, aby podmínky byly splněny i při zatažené obloze a tmavém venkovním terénu s činitelem odrazu v mezích 0,05 až 0,2.

Úroveň denní osvětlenosti budov byla v místnostech s trvalým pobytem lidí a v místnostech s charakterem trvalé doby pobytu posuzovaná pomocí sítě bodů umístěných v místě zrakového úhlu a to ve výšce 850 mm nad podlahou a ve vodorovné vzdálenosti 1m od stěn místnosti. Pouze u denních místností žáků předškolního věku byla použita výška zrakového úhlu 450 mm nad podlahou a v pohybové místnosti základní školy na úrovni podlahy.

Pro zajištění vyhovující úrovně denní osvětlenosti během dne i v průběhu roku budou učebny základní školy a denní místnost mateřské školy opatřena čidly pro měření denní osvětlenosti a to tak, aby byly chráněny před vlivem umělého osvětlení. Čidla budou při snížení denní osvětlenosti pod nastavenou hranici automaticky spínat umělé osvětlení a při dostatečné hladině denní osvětlenosti světla vypínat. Umělé osvětlení v těchto místnostech bude s plynulou regulací. Bude zachováno ruční ovládání umělého osvětlení, které bude funkčně nadřazeno automatizaci. Pro zajištění minimální denní osvětlenosti na chodbách budou nad dveře vedoucích do komunikačních prostorů umístěny naddveřní světlíky o výšce 300 mm.

D.4.2 Proslunění

Proslunění obytných místností bylo provedeno pro byt školníka v prvním podlaží dle ČSN 73 4301 [23].

Popis místností

Byt školníka bude mít orientaci oken na východ s minimálním stíněním od budovy panelového domu o výšce 20 m, který se nachází v půdorysné vzdálenosti 20 m od budovy školy. Na straně západní se nachází rodinný dům o výšce 4 m v půdorysné vzdálenosti 9 m od objektu, který nebude mít vliv na proslunění pokojů. Osvětlovací otvory jednotlivých místností budou o rozměrech 2 200 x 2 000 mm s výškou parapetu 800 mm. Celková podlahová plocha bytu je 93,4 m².

Požadavky na proslunění

Podmínky posudku na proslunění pro obytné budovy jsou uvedeny v ČSN 73 4301 [23]. Minimální celková doba proslunění musí být k datu 1. března 90 minut, při zanedbání oblačné oblohy. Za prosluněný se byt považuje, pokud se součet užitných ploch jeho prosluněných obytných místností rovná minimálně $\frac{1}{2}$ součtu všech ploch obytných místností.

Posouzení doby proslunění

Posouzení místností bylo provedeno pomocí softwaru Sunlis. Vyhodnocení a výsledné doby proslunění jsou uvedeny v příloze č. 18 - *Posouzení doby proslunění výpočtovým programem Sunlis*.

Legislativní předpisy týkající se akustických posouzení: zákon č. 258/2000 Sb. [24], jeho prováděcí vyhláška nařízení vlády č. 148/2006 Sb. [25], zákon č. 183/2006 Sb. [1], vyhláška č. 268/2009.[2] a zákon 40/1964 Sb. [26].

V diplomové práci je akusticky posouzen koncertní sál a to z pohledu akustiky stavební a prostorové. Z oblasti stavební akustiky řeší posouzení konstrukcí oddělující koncertní sál od vnitřních prostor a taky neprůzvučnost obvodové konstrukce. Prostorová akustika se věnuje kvalitě zvuku šířícího se v místnosti. Vzhledem k postižení žáků je nutno dbát pro správný návrh budovy z akustického hlediska. Citlivost jejich sluchu může být nejen horší z důvodu úrazu nebo nemoci, ale i výrazně senzitivnější z důvodu absence smyslu zrakového.

D.5. DOKUMENTACE AKUSTIKY KONCERTNÍHO SÁLU

D.5.1 Stavební akustika

Stavební akustika se zabývá posuzováním stavebních dělicích konstrukcí z hlediska šíření zvuku konstrukcemi v budovách. Dělicí konstrukce musí zajistit vnitřní akustickou pohodu uživatelů.

Vzduchová neprůzvučnost

Základní požadavky na vzduchovou neprůzvučnost uvádí norma ČSN 73 0532 [27]. Dělicí konstrukce musí vyhovovat minimálním požadovaným hodnotám uváděných v normě, hodnocené konstrukce se posuzují na základě užívání místnosti. Vzduchová neprůzvučnost se hodnotí na základě jednočíselných údajů vážené neprůzvučnosti (R_w) v decibelech (dále jen dB). Jednočíselná hodnota vážené neprůzvučnosti je definována souřadnicí směrné křivky při kmitočtu 500 Hz.

Kročejová neprůzvučnost

Základní požadavky na kročejové neprůzvučnost uvádí norma ČSN 73 0532 [27]. Dílčí konstrukce musí vyhovovat maximálním požadovaným hodnotám. Tyto hodnoty musí být splněny ve směru šíření kročejového hluku. Kročejová neprůzvučnost se hodnotí na základě vážené normalizované hladině kročejového zvuku (L_{nw}) v dB.

Posouzení dělicích konstrukcí

V objektu byly posouzeny dělicí konstrukce stěn a stropu mezi koncertním sálem a okolními prostory. Konstrukce byly hodnoceny z pohledu vzduchové a kročejové neprůzvučnosti. Dělicí konstrukce byly posouzeny v jednom případě z pohledu chráněné místnosti koncertního sálu a v druhém jako hlučného prostoru. Posudek dělicích konstrukcí je doložen v příloze č. 19 – *Posouzení stavební akustiky*. Dle výsledků posouzení bude na stěnu mezi koncertním sálem a bytem školníka umístěná sádkartonová předstěna ve vzdálenosti 100 mm s minerální výplní. Předstěna bude bez vzájemného spojení s nosnou stěnou. Do konstrukce stropu bude vložena kročejová izolace ISOVER ORSIL 73T tl. 50 mm.

D.5.2 Prostorová akustika hudebního sálu školy

Základní požadavky na akustiku v prostorách škol norma ČSN 73 0527 [28]. Prostorová akustika se věnuje zvuku šířícím se v místnosti. Řeší tvar a materiálové řešení povrchů z hlediska jejich pohltivosti zvuku. Hlavním požadavkem je zajistit akustickou pohodu z pohledu srozumitelnosti a slyšitelnosti. Základními parametry posuzování prostorové akustiky je difuzita prostoru, doba dozvuku, srozumitelnost a prostorové řešení místnosti.

V projektu je v rámci prostorové akustiky řešen koncertní sál. V místnosti koncertního sálu je posuzována srozumitelnost hudby i řeči, doba dozvuku v místnosti pro daný způsob využití sálu, charakteristika akustického pole v závislosti na vzdálenosti od zdroje. Výpočty jednotlivých problematik jsou doloženy v příloze č. 20 – *Posouzení prostorové akustiky koncertního sálu*.

Dispozice a popis místnosti

Dispoziční umístění sálu je v přízemí při východní straně obvodu budovy. Místnost navazuje na bytový prostor školníka, prostor šaten základní školy a učebny v 2.NP. Uvnitř sálu bude možnost sezení pro 60 osob z toho pro 6 osob na invalidním vozíku. Sál bude využíván jako učebna, zkušebna i jako koncertní sál, popřípadě může být využit pro shromažďování žáků. Z důvodů dobré prostorové akustiky, nebude skrz sál vedeno žádné potrubní vedení a nebude zde umístěn ani výtok pitné vody.

Půdorysná obdélníková plocha sálu o celkové podlahové ploše 112,42 m² bude na jednom konci místnosti zastavěna pódium dřevěné konstrukce. Konstrukce pódia bude pokryta kobercem. Pódium bude přístupno z jedné strany schůdky a z druhé strany šikmou nájezdovou plošinou. Sklon plošiny bude v maximálním sklonu 6 % s povrchovou úpravou vhodnou pro nájezd s invalidními vozíky. Celková výška pódia bude 300 mm nad úrovní zbytku podlahy a okraj pódia bude opatřen zarážkou pro bílou hůl ve výšce 100 mm.

Vnitřní úprava stěn budou omítnuty a opatřeny nátěrem. Na kratší straně místnosti, naproti vyvýšeného pódia, bude stěna opatřena akustickým dřevěným obkladem se vzduchovou mezerou 100 mm bez pohltivé výplně. Akustický podhled z difúzních panelů bude vyroben ze sádkartonových desek o tl. 12,5 mm ve vzdálenosti 100 mm od povrchu stropu s dutinou vyplněnou pohltivou výplní. Výpočet a návrh difúzního panelu je doložen v příloze č. 21 – Návrh RPG difuzoru. Dveře budou akusticky izolovány a opatřeny potahem

z bavlněné tkaniny. Stínění místnosti bude zabezpečeno venkovními roletami. Podlaha bude pokryta PVC.

Doba dozvuku

Doba dozvuku je čas, za který poklesne hladina akustického tlaku po vypnutí zdroje hluku o 60 dB. Tato doba je důležitá pro správnou a poslechově příjemnou interpretaci hudby i mluveného slova. Optimální doba dozvuku pro koncertní sál školy je uvažována pro interpretaci komorní hudby 0,75 s. Výpočet doby dozvuku byl řešen ve frekvenčním pásmu 100 Hz až 4000 kHz a to na základě uvažovaných hudebních nástrojů a jejich frekvenčním rozsahu.

Srozumitelnost

Dalším parametrem prostorové akustiky je ztráta srozumitelnosti souhlásek. Jedná se o vzdálenost od zdroje zvuku (řečníka) kdy je informace přijata posluchačem bez ztráty informační hodnoty. Od hranice 7 m od zdroje bude provedeno elektronické ozvučení místnosti. Při mluveném slovu bude v oblasti pódia umístěn mikrofón a ve vzdálenosti 7 m od pódia na bočních stěnách budou umístěny jednokanálové reproduktory. Pro žáky a návštěvníky koncertního sálu se sluchadly bude do obvodových stěn místnosti nainstalována indukční smyčka v horizontálním směru. Smyčka bude zatažena do PVC chráničky. Pro indukční smyčku bude použit nestíněný kabel.

3. ZÁVĚR

Projektová dokumentace v první řadě řeší bezproblémový chod budovy a to jak stavebně, tak i technickým zařízením vnitřního vodovodu a kanalizace. Dále je navrhovaný projekt budovy mateřské a základní školy upraven dle specifických požadavků jeho uživatelů se zaměřením na děti s poruchami zraku a sluchu. Dispozičně objekt nabízí kompletní zázemí pro výuku, stravování a pro žáky základní školy i ubytování. Při návrhu objektu bylo myšleno na to, že pokud člověk o jeden smysl přijde nebo je oslaben, ostatní zesílí. Proto byl do budovy školy zakomponován i koncertní sál a dílna výtvarné výchovy, kde mohou žáci ukázat své nadání.

Zabývání se touto problematikou mi rozšířilo můj pohled na svět z hlediska lidí, kteří ho nemohou vnímat stejně obyčejně jako my. Uvědomila jsem si, co je pro ně důležité, jaké musejí překonávat překážky. Snažila jsem se navrhnout prostředí, které jim jejich život co nejvíce usnadní. Věřím, že úsilí vynaložené pro zhotovení diplomové práce mi bude přínosem v budoucí praxi.

4. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Zákony a normy

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb. *o územním řízení a stavebním řádu (stavební zákon)*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006, 104 s.
- [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb. *o technických požadavcích na stavby*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.
- [3] Vyhláška č. 63/2013 Sb. *o dokumentaci staveb*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2013.
- [4] Vyhláška č. 398/2009 Sb. *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.
- [5] Vyhláška č. 410/2005 Sb. *o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých*. Se změnami: 343/2009 Sb. Ministerstvo zdravotnictví a Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. 2009
- [6] ČSN ISO 128 – 23 *Technické výkresy – Pravidla zobrazování – část 23: Čáry na výkresech ve stavebnictví*. Praha: Český normalizační institut, 2004, 17 s.
- [7] ČSN 73 6005 Z4 *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Český normalizační institut, 2003, 20s.
- [8] Vyhláška č. 137/2004 Sb. *o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách provozní a osobní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví, 2004. Ve znění pozdějších předpisů: 602/2006 Sb.
- [9] ČSN 73 0540 *Tepelná ochrana budov*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [10] ČSN EN 81-3+A1 *Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Část 3: Elektrické a hydraulické malé nákladní výtahy*, 2009.
- [11] ČSN 27 4210 *Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Nejvyšší povolené hodnoty hladin emisního akustického tlaku výtahů a stavební řešení zaměřená proti šíření hluku výtahů v nových stavbách*, 2004
- [12] ČSN EN 806-1 *Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - Část 1: Všeobecně*, Praha: Český normalizační institut, 2007
- [13] ČSN 75 5455 *Výpočet vnitřních vodovodů*, Praha: Český normalizační institut, 2007
- [14] ČSN 75 5409 *Vnitřní vodovody*, Praha: Český normalizační institut, 2013
- [15] ČSN 75 5411 *Vodovodní přípojky*, Praha: Český normalizační institut, 2006

- [16] ČSN EN 12 056-1 Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy – část 1: Všeobecné a funkční požadavky, Praha: Český normalizační institut, 2001, 20s.
- [17] ČSN EN 12 056-2 Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy – část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – Navrhování a výpočet. Praha: Český normalizační institut, 2001, 40s.
- [18] ČSN EN 12 056-3 Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy – část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet. Praha: Český normalizační institut, 2001, 48s.
- [19] ČSN 75 6760 *Vnitřní kanalizace*. Praha: Český normalizační institut, 2003, 28s.
- [20] ČSN 75 6101 *Stokové sítě a kanalizační přípojky*. Praha: Český normalizační institut, 2004, 40s.
- [21] ČSN 73 0580-3 *Denní osvětlení budov - Část 1: Denní osvětlení škol*, Praha: Český normalizační institut, 1994
- [22] ČSN 73 0580-1 *Denní osvětlení budov - Část 1: Základní požadavky*, Praha: Český normalizační institut, 2007
- [23] ČSN 73 4301 *Obytné budovy*, Praha: Český normalizační institut, 2004
- [24] Zákon č. 258/2005 Sb. *o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů*, ve znění pozdějších předpisů
- [25] Nařízení vlády č. 418/2006 Sb. *o hygienických limitech na akustiku*, 2006
- [26] Zákon č. 40/1964 *občanský zákoník*, 1964
- [27] ČSN 73 0532 *Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky*, Praha: Český normalizační institut, 2010
- [28] ČSN 73 0527 *Akustika - Projektování v oboru prostorové akustiky - Prostory pro kulturní účely - Prostory ve školách - Prostory pro veřejné účely*, Praha: Český normalizační institut, 2005
- [29] Zákon č. 274/2001 Sb. *o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2001.
- [30] ČSN 01 3420 *Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části*. Praha: Český normalizační institut, 2004, 72 s.
- [31] ČSN 01 3450 *Technické výkresy – instalace – zdravotně technické a plynovodní instalace*. Praha: Český normalizační institut, 2006, 35 s.
- [32] Vyhláška č. 120/2011 Sb.
- [33] ČSN 06 3020
- [34] ČSN EN 1825 – 2

[35] ČSN 75 9010

Elektronická monografie

[37] Studijní materiály FAST; Schodiště a rampy, dostupné z
<http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/ps2/schodiste.html>

Webové stránky

- [38] Pomocný výpočetní program pro návrh izolace pro potrubí kruhového průměru
<http://vytapieni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [39] Pomocný výpočtový software pro návrh dešťových žlabů
<http://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/88-vypocet-velikosti-stresniho-zlabu>
- [40] Pomocný výpočet pro návrh vsakovacího tunelu GARANTIA
<http://www.glynwed.cz/cs/vodni-hospodarstvi/vsakovani-destove-vody/navrh-vsakovaciho-zarizeni-srazkovych-vod-dle-csn-75-9010.html>
- [41] Cenové ukazatele pro rok 2012, dostupné z <http://www.stavebnistandardy.cz>
- [42] Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury, dostupné z www.uur.cz

Tištěná monografická literatura

[43] Prof. Ing. Vaverka, Jiří, CSc. a kol. *Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika*, Brno: VUTIUM., 1998.

5. SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 Výpočet schodiště
- Příloha č. 2 Detail řešení nadokenního překladu Vario
- Příloha č. 3 Detail řešení tepelné izolace soklu
- Příloha č. 4 Specifikace výplní okenních otvorů
- Příloha č. 5 Dimenzování vnitřního vodovodu
- Příloha č. 6 Návrh a výpočet zásobníků teplé vody
- Příloha č. 7 Specifikace součástí vnitřního vodovodu
- Příloha č. 8 Dimenzování vnitřní kanalizace
- Příloha č. 9 Posouzení přívzdušňovacích ventilů
- Příloha č. 10 Návrh lapáku tuku
- Příloha č. 11 Návrh odvádění dešťových vod
- Příloha č. 12 Návrh vsakování dešťové vody
- Příloha č. 13 Bilance potřeby vody, stanovení množství odpadních a dešťových vod
- Příloha č. 14 Tepelně technické posouzení konstrukcí budovy programem TEPLO 2011
- Příloha č. 15 Posouzení objektu programem ENERGIE 2013
- Příloha č. 16 Průkaz energetické náročnosti budovy
- Příloha č. 17 Posouzení doby oslunění výpočtovým programem WDLS
- Příloha č. 18 Posouzení doby proslunění výpočtovým programem Sunlis
- Příloha č. 19 Posouzení stavební akustiky
- Příloha č. 20 Posouzení prostorové akustiky koncertního sálu
- Příloha č. 21 Návrh RPG difuzoru
- Příloha č. 22 Ekonomické zhodnocení stavby

6. SEZNAM VÝKRESŮ

Výkres č. D. 1 - 01	SITUACE STAVBY	1:250	A2
Výkres č. D. 1 - 02	ZÁKLADY	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 1 - 03	PŮDORYS 1.NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 1 - 04	PŮDORYS 2.NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 1 - 05	PŮDORYS 3.NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 1 - 06	SKLADBA STROPU	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 1 - 07	POHLED NA STŘECHU	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 1 - 08	ŘEZ A – A'	1:50	A1
Výkres č. D. 1 - 09	POHLEDY – VÝCHOD, ZÁPAD	1:100	A2+2A4
Výkres č. D. 1 - 10	POHLEDY – SEVER, JIH	1:100	A2
Výkres č. D. 2 - 01	VODOVOD - PŮDORYS 1. NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 2 - 02	VODOVOD - PŮDORYS 2. NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 2 - 03	VODOVOD - PŮDORYS 3. NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 2 - 04a	IZOMETRIE VODOVODU	1:50	A1
Výkres č. D. 2 - 04b	IZOMETRIE VODOVODU	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 3 - 01	KANALIZACE - PŮDORYS 1.NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 3 - 02	KANALIZACE - PŮDORYS 2.NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 3 - 03	KANALIZACE - PŮDORYS 3.NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 3 - 04a	ROZVINUTÝ ŘEZ - ODPANÍ POTRUBÍ	1:50	A1

Výkres č. D. 3 – 04b	ROZVINUTÝ ŘEZ - ODPANÍ POTRUBÍ	1:50	A1
Výkres č. D. 3 – 04c	ROZVINUTÝ ŘEZ - ODPANÍ POTRUBÍ	1:50	A1
Výkres č. D. 3 – 04d	ROZVINUTÝ ŘEZ - ODPANÍ POTRUBÍ	1:50	A1
Výkres č. D. 3 – 06	KANALIZACE – SVODNÉ POTRUBÍ	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 3 – 07a	ROZVINUTÝ ŘEZ - SVODNÉ POTRUBÍ	1:50	A1
Výkres č. D. 3 – 07b	ROZVINUTÝ ŘEZ - SVODNÉ POTRUBÍ	1:50	A1
Výkres č. D. 4 – 01	DENNÍ OSVĚTLENOST - PŮDORYS 1.NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 4 – 02	DENNÍ OSVĚTLENOST - PŮDORYS 2.NP	1:50	A0+4A4
Výkres č. D. 4 – 03	DENNÍ OSVĚTLENOST - PŮDORYS 3.NP	1:50	A0+4A4

PŘÍLOHY

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Ostrava 2013

Příloha č. 1

Výpočet schodiště

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

I) Výpočet výšky schodišťového stupně

$$KV : h = n$$

$$3700 : 160 = 23,125 \gg \text{volím } \mathbf{23 \text{ stupňů}}$$

$$3700 : 23 = \mathbf{160 \text{ mm}}$$
 (výška stupně)

KV... konstrukční výška

h ... návrhová výška stupně

n ... počet stupňů

II) Výpočet šířky schodišťového stupně

$$2h+b = 630 \quad (\text{podmínka návrhu})$$

$$b = 630 - 2h$$

$$b = 630 - 2 \cdot 160$$

$$\mathbf{b = 310 \text{ mm}}$$
 (šířka stupně)

III) Ověření sklonu

$$\text{tg } \alpha = h/b$$

$$\text{tg } \alpha = 160/310$$

$$\alpha = 27,3^\circ$$

VYHOVÍ**IV) Podchodná výška**

$$h_1 = 1500 + 750/\cos \alpha$$

$$h_1 = 1500 + 750/0,999$$

$$\mathbf{h_1 = 2\,250 \text{ mm}} > 2100 \text{ mm}$$

VYHOVÍ**V) Průchodná výška**

$$h_2 = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha$$

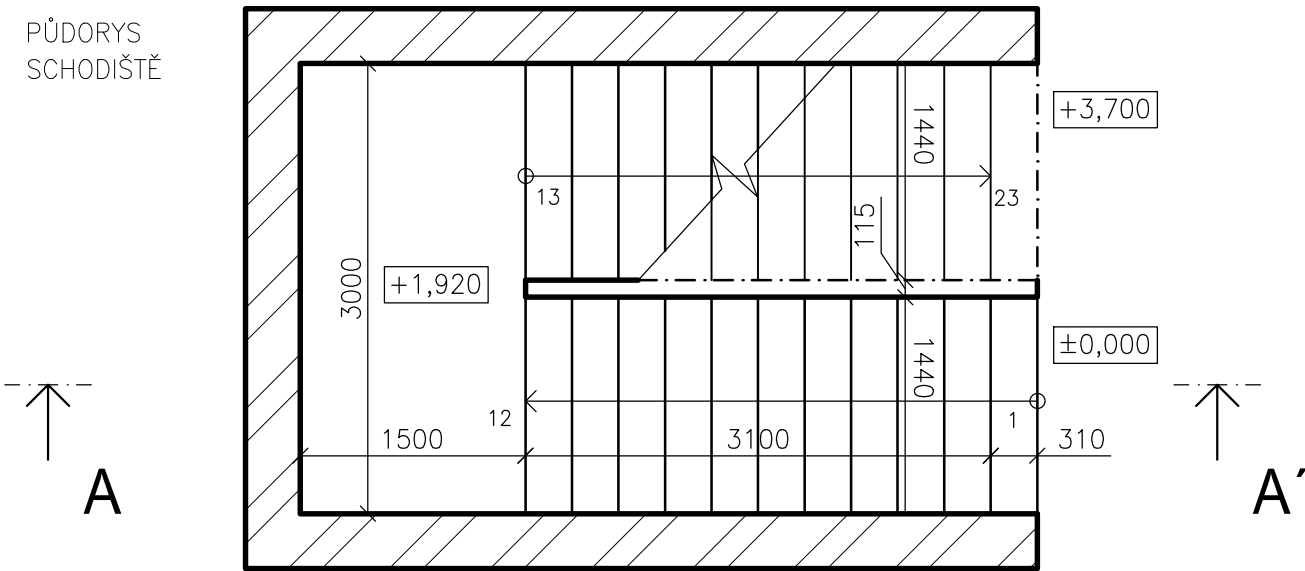
$$h_2 = 750 + 1500 \cdot 0,999$$

$$\mathbf{h_2 = 2\,248,5 \text{ mm}} > 1900 \text{ mm}$$

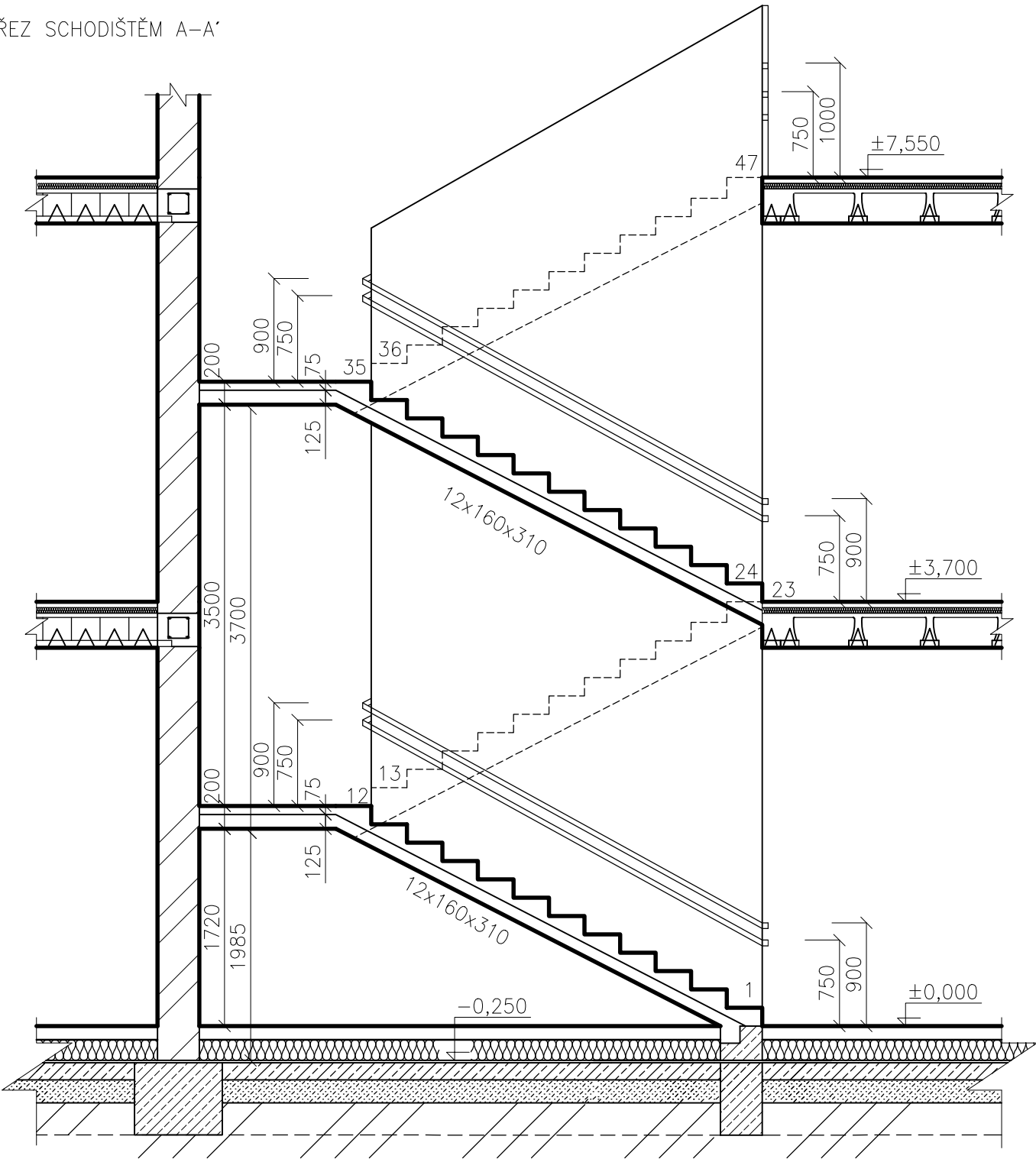
VYHOVÍ

pzn. Výpočet proveden dle postupu elektronické monografie studijních materiálů FAST [37]

PŮDORYS
SCHODIŠTĚ



ŘEZ SCHODIŠTĚM A-A'



Příloha č. 2

Detail řešení nadokenního překladu Vario

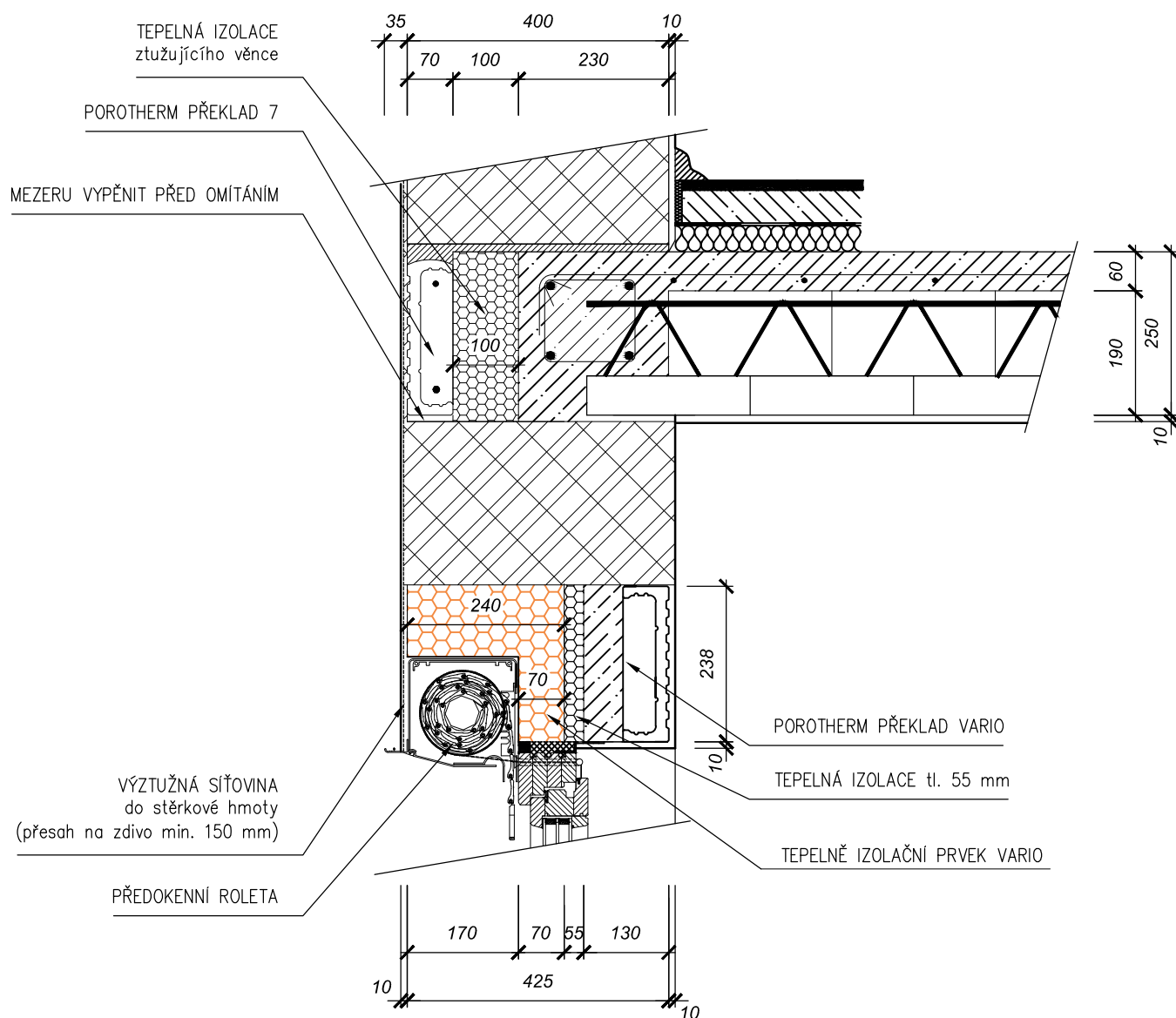
Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

DETAIL A

POROTHERM PŘEKLAD VARIO DÉLKY 2000 až 3500 mm

ÚPRAVA PRO TL.ZDIVA 425 mm



* DETAIL BYL PŘEVZAT Z VEŘEJNĚ DOSTUPNÝCH ZDROJŮ VÝROBCE, POROTHERM

Příloha č. 3

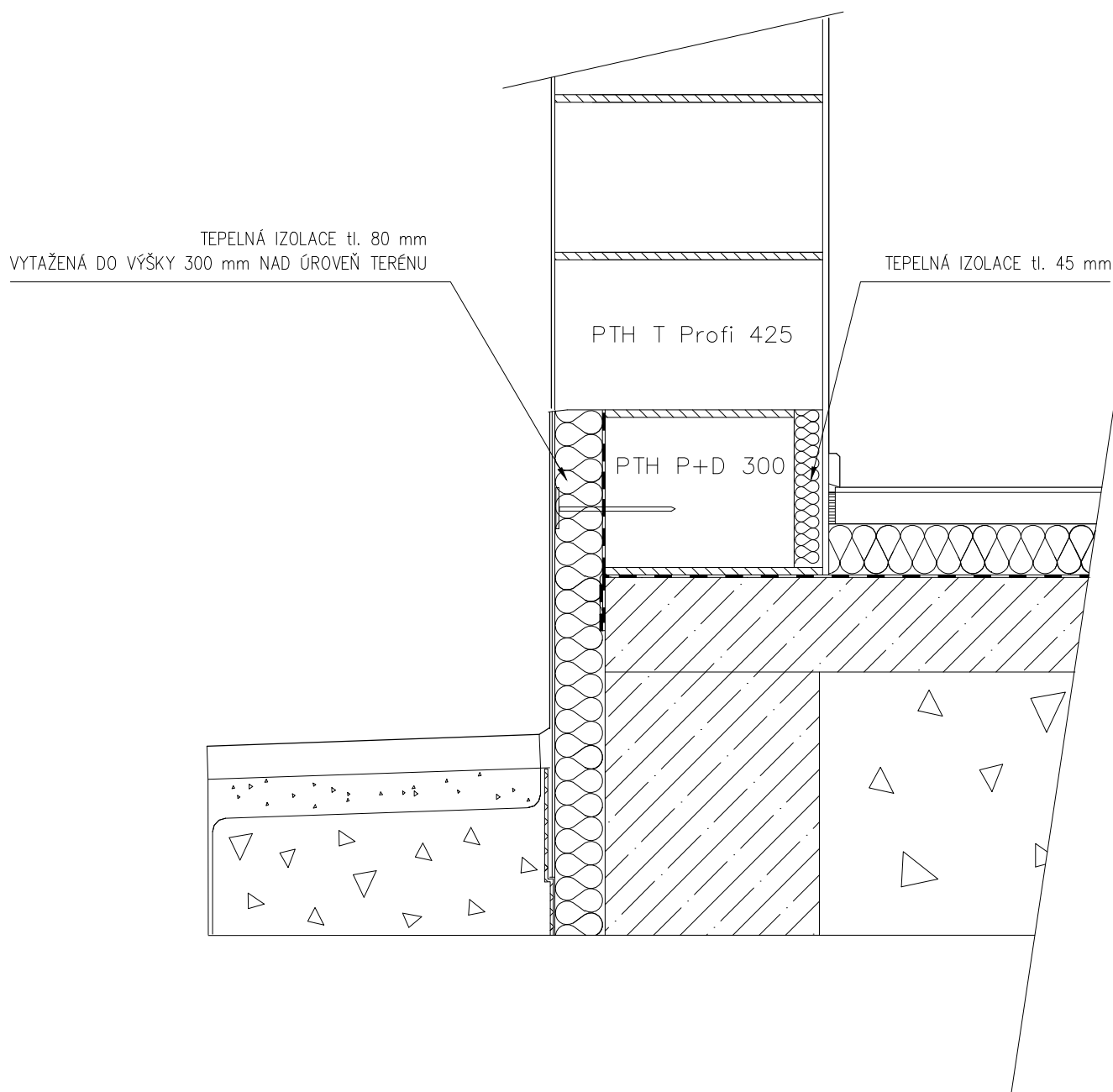
Detail řešení tepelné izolace soklu

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

DETAIL B

DETAIL ZALOŽENÍ PRVNÍ ŘADY TVÁRNIC OBVODOVÉHO ZDIVA



* DETAIL BYL PŘEVZAT Z VEŘEJNĚ DOSTUPNÝCH ZDROJŮ VÝROBCE, POROTHERM

Příloha č. 4

Specifikace výplní okenních otvorů

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

	PROHLÁŠENÍ O VLASTNOSTECH	
---	----------------------------------	---

kód 403	AKUPLUS ULTRA N
Float 6 mm - 16 - Planitherm Ultra N 4 mm	
Argon 90 %	
Izolační sklo k použití ve stavebnictví - v budovách a konstrukcích	

AKUTERM SKLO a.s. Václavské nám. 66 110 00 , Praha Česká republika	IČO 26031817 DIČ CZ 26031817 tel. +420 387 240 810 info@akuterm.cz , www.akuterm.cz
--	--

EN 1279-5 : 2006 Číslo certifikátu N/A Certifikačního orgánu : N/A
--

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY			AVCP systems	vlastnosti
Bezpečnost v případě požáru				
Požární odolnost	EN 13501-2		1	NPD
Reakce na oheň	EN 13501-1		3 , 4	NPD
Ukazatel odolnosti proti vnějšímu požáru	EN 13501-1		3 , 4	NPD
Bezpečnost				
Odolnost proti střelám	EN 1063		1	NPD
Odolnost proti výbuchu	EN 13541		1	NPD
Odolnost proti násilnému vniknutí	EN 356		3	NPD
Odolnost proti kyvadlovému nárazu	EN 12600		3	NPD
Odolnost proti náhlým změnám teploty a teplotním rozdílům		°K	4	40/40
Odolnost proti větru, sněhu trvalému a vyvolanému zatížení			4	6/16/4
Ochrana proti hluku				
Přímá vzduchová neprůzvučnost Rw (C , Ctr)	EN 12758	dB	3	36 (-2,-5)
Termické vlastnosti				
Deklarovaná emisivita			3	NPD/0.03
Tepelné vlastnosti : koeficient Ug	EN 673	W/m²K	3	1.1
Vlastnosti záření				
Světelný činitel prostupu	EN 410	Lt (%)	3	79
Světelný činitel odrazu	EN 410	Lr (%)	3	12
Sluneční záření				
Činitel prostupu přímého slunečního záření	EN 410	τ	3	53
Činitel odrazu přímého slunečního záření EXT / INT	EN 410	ρ (%)	3	25/26
Celkový činitel prostupu sluneční energie	EN 410	g (%)	3	61
Trvanlivost				
			3	PASS

NPD = No Performance Determined (Vlastnosti neuvedeny)

Vlastnosti výrobku odpovídají výše deklarovaným vlastnostem.

Toto prohlášení se vydává na výhradní odpovědnost výrobce.

Jméno a funkce Ing. Konečný Kamil obchodní ředitel	Místo a datum vypracování České Budějovice 24. června 2013
---	---



SOFTLINE 82

- ✓ **Profilová série:** VEKA SOFTLINE 82 AD
- ✓ **Členění profilu:** 7 komorový rám,
6 komorové křídlo
- ✓ **Těsnění:** dvě dorazová
- ✓ **Stavební hloubka:** 82 mm
- ✓ **Výztuha:** pozinkovaná ocelová, v rámu uzavřená
- ✓ **Kování:** Sigenia-Aubi Titan AF s antikorozní úpravou
- ✓ **Klasifikace tloušťky stěny profilu:** třída A
- ✓ **Tepelná prostupnost**
 - s izolačním trojsklem
 - Ug 0,5 W/m²K → Uw 0,76 W/m²K
 - Ug 0,6 W/m²K → Uw 0,83 W/m²K
 - Ug 0,7 W/m²K → Uw 0,90 W/m²K
 - s izolačním dvojsklem
 - Ug 1,1 W/m²K → Uw 1,1 W/m²K



Příloha č. 5

Dimenzování vnitřního vodovodu

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Specifikace zařizovacích předmětů

Zařizovací předmět	Výrobce	Typ	Počet [ks]	h* [mm]	h _n ** [mm]	DN	Napojení (Výrobce/typ)
WC -MŠ (6 l)	JIKA	Mio, závěsné	6	360	300	110	JIKA/CUBITO rohový ventil
Umyvadlo -MŠ	JIKA	OLYMP (50cm)	8	500	600	50	JIKA/LYRA PLUS samouzav., nástěnný ventil
WC (6 l)	JIKA	OLYMP, závěsné	25	400	300	110	JIKA/CUBITO rohový ventil
WC (6 l) - ZTP	JIKA	OLYMP, závěsné	9	460	300	110	JIKA/CUBITO rohový ventil
Umyvadlo	JIKA	LYRA PLUS (60cm)	37	800	500	50	JIKA/LYRA PLUS stojánková, páková
Umyvadlo -ZTP	SIKO	Nova Top	9	800	500	50	JIKA/LYRA-OLYMP stojánková, páková
Sprcha	JIKA	HL310PrN	13	0	800	50	JIKA/LYRA podomítková, páková
Výlevka	JIKA	Mira	8	400	1000	110	JIKA/LYRA PLUS nástěnná, páková
Pisoár (splach. nádržka)	JIKA	DOMINO SENSOR	7	1080	250	75	rohový ventil
Velkookuchyňský dřez	Alveus	Alveus Basic 170	2	800	1000	75	JIKA/LYRA PLUS nástěnná, páková
Kuchyňský dřez	Alveus	Alveus Basic 170	17	800	1000	75	JIKA/LYRA PLUS nástěnná, páková
Pračka (5kg)	Whirlpool	AWO/D 45140	1	900	800	50	SAPHO kulový rohový ventil

*h-výška horní hrany zařizovacího předmětu

h_n- výška napojení*Tab. P.1 Specifikace zařizovacích předmětů-vodovod*Parametry dimenzování**

Materiál vnitřního vodovodu	polypropylenové potrubí, PN 20
Vodoměr	potrubní nástavce ocelové, pozinkované
Materiál vodovodní přípojky	HDPE 100 SR 11
Dispoziční tlak	$p_{dis} = 450 \text{ kPa}$
Teplota studené vody	10°C
Teplota teplé vody	55°C

I. Stanovení výpočtového průtoku v potrubí

Výpočtový průtok vody k armaturám přívodním potrubím byl stanoven na základě druhu budovy dle normy ČSN 75 5455 [13], vzorec (2).

$$Q_D = \sum_{i=1}^m f_i * Q_{Ai}^2 * \sqrt{n_i}$$

kde

Q_D	výpočtový průtok [l/s]
Q_A	jmenovitý výtok armatur a zař., dle ČSN 75 5455, tab.1
f_i	součinitel výtoku dle ČSN 75 5455, tab.1
n	počet výtokových armatur stejného druhu

II. Stanovení tlakové ztráty potrubí

Stanovení tlakové ztráty v potrubí vlivem tření a místními odpory bylo provedeno dle normy ČSN 75 5455 [13], vzorec (9).

$$\Delta p_{RF} = \sum_{j=1}^n (l_j * R_j + \Delta p_{Fj})$$

kde

Δp_{RF}	tlaková ztráty v potrubí vlivem tření a místními odpory
l	délka posuzovaného úseku potrubí [m]
R	délková ztráta třením [kPa], dle ČSN 75 5455 [13], část

7.3.3.

Δp_F	tlaková ztráta vlivem místních odporů [kPa], dle ČSN 75 5455 [], část 7.3.3.
n	počet posuzovaných úseků

Světlosti potrubí jednotlivých úseků byly zvoleny na základě vypočtených průtoků (Q_D). Tlakové ztráty (R) a průtočné rychlosti (v) byly zvoleny dle ČSN 75 5455 [13], příloha E a tabulka 9.

Výpočtové parametry návrhu a výsledné navržené světlosti jednotlivých úseků potrubí a tlaková ztráta posuzovaného úseku je doložena v tabulce P. 2. Tlaková ztráta byla navržena na tlakově nejhorší větev vnitřního vodovodu.

STUDENÁ VODA ŠKOLA		jmenovité průtoky QA/QA^2			výpočtové průtoky QD		DN	d _a * s	v	l	R	R*I	ξ	PF	PRF
		0,15	0,2	1	Σf*Q*v _n	l/s									
		0,0225	0,04	1											
		počet výtoků													
S1	S2	0	1	0	0,04	0,2	20	20 x 3,4	1,5	4,70	1,591	7,478	5,0	5,620	13,098
S2	S3	0	3	0	0,12	0,3	25	25 x 4,2	1,4	0,10	1,65	0,165	0,5	0,490	0,655
S3	S4	1	2	0	0,10	0,3	25	25 x 4,2	1,8	9,30	2,761	25,677	2,0	3,240	28,917
S4	S5	1	4	0	0,18	0,4	25	25 x 4,2	1,8	2,10	2,761	5,798	1,5	2,430	8,228
S5	S6	1	6	0	0,26	0,5	32	32 x 5,4	1,4	3,70	1,264	4,677	1,5	1,470	6,147
S6	S7	8	22	0	1,06	1,0	40	40 x 6,7	1,8	3,70	1,463	5,413	1,5	2,430	7,843
S7	S8	13	32	0	1,57	1,3	50	50 x 8,4	1,5	19,00	0,807	15,333	3,0	3,380	18,713
S8	S9	13	34	0	1,65	1,3	50	50 x 8,4	1,5	0,25	0,807	0,202	1,5	1,685	1,887
S9	S10	13	35	0	1,69	1,3	50	50 x 8,4	1,5	3,50	0,807	2,825	0,5	0,560	3,385
S10	S11	13	37	0	1,77	1,3	50	50 x 8,4	1,5	0,50	0,807	0,404	0,5	0,560	0,964
S11	S12	14	47	0	2,20	1,5	50	50 x 8,4	1,6	7,20	0,917	6,602	0,5	0,640	7,242
S12	S13	18	48	0	2,33	1,5	50	50 x 8,4	1,7	4,10	1,041	4,268	1,5	2,165	6,433
S13	S14	29	58	0	2,97	1,7	50	50 x 8,4	1,7	4,00	1,041	4,164	1,5	2,165	6,329
S14	S15	29	64	0	3,21	1,8	63	63 x 10,5	1,3	3,00	0,419	1,257	0,5	0,423	1,680
S15	S16	33	65	0	3,34	1,8	63	63 x 10,5	1,3	0,20	0,463	0,093	0,5	0,423	0,515
S16	S17	34	65	0	3,37	1,8	63	63 x 10,5	1,3	2,40	0,463	1,111	0,5	0,423	1,534
S17	S18	35	65	0	3,39	1,8	63	63 x 10,5	1,3	0,40	0,463	0,185	0,5	0,423	0,608
S18	S19	36	65	0	3,41	1,8	63	63 x 10,5	1,3	1,10	0,463	0,509	0,5	0,423	0,932
S19	S20	36	66	0	3,45	1,9	63	63 x 10,5	1,3	2,90	0,463	1,343	0,5	0,423	1,765
S20	S21	38	69	0	3,62	1,9	63	63 x 10,5	1,3	0,20	0,463	0,093	0,5	0,423	0,515
S21	S22	48	94	0	4,84	2,2	63	63 x 10,5	1,3	1,00	0,511	0,511	0,5	0,423	0,934
S22	S23	48	94	1	5,84	2,4	63	63 x 10,5	1,3	1,50	0,511	0,767	0,5	0,423	1,189
S23	S24	48	94	2	6,84	2,6	63	63 x 10,5	1,6	0,40	0,663	0,265	1,5	1,905	2,170
S24	S25	48	94	5	9,84	3,1	40	(40)	1,7	1,50	0,775	1,163	17,2	24,770	25,933
S25	S26	48	94	5	9,84	3,1	63	63 x 10,5	1,9	0,40	0,894	0,358	5,0	9,020	9,378
Δp _{RF} = ΣI*R + Δp _F															156,991

Tab. P.2 Stanovení tlakové ztráty nejvzdálenějšího výtoku

III. Hydraulické posouzení přívodního potrubí

Hydraulické posouzení přívodního potrubí bylo provedeno dle ČSN 75 5455 [13], vztah (6).

$$p_{dis} \geq p_{min,Fl} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF} \quad [\text{kPa}]$$

kde

p_{dis} dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí,
 $p_{min,Fl}$ minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou na konci posuzovaného potrubí, [kPa], dle ČSN 75 5455 [13], tab.1
 Δp_e tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného potrubí, [kPa], dle ČSN 75 5455 [13], část 7.1.2.
 Δp_{WM} tlakové ztráty vodoměrů, [kPa], dle ČSN 75 5455 [13], část 7.1.3.; **12kPa, 17kPa**
 Δp_{Ap} tlakové ztráty napojených zařízení, [kPa], dle ČSN 75 5455 [13], část 7.1.3.
 Δp_{RF} tlakové ztráty vlivem tření a místních odporů v potrubí, [kPa], dle ČSN 75 5455 [13], část 7.3.

$$\Delta p_e = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} = \frac{9,6 \cdot 999,7 \cdot 9,81}{1000} = 94,15 \text{ kPa}$$

kde

h	svislá vzdálenost mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného potrubí, [m]; 9,6 m
ρ	hustota vody, [kg/m ³], dle ČSN 75 5455 [], tabulka D.1; 10°C = 999,7 kg/m³
g	tíhové zrychlení, [m/s ²]; 9,81 m/s²

$$450 \geq 100 + 94,15 + (23 + 15) + 0 + 145,052$$

$$450 \text{ kPa} \geq 377,2 \text{ kPa}$$

Nerovnost tlaků byla splněna pro navrhované dimenze potrubí.

IV. Stanovení nejmenší potřebné dopravní výšky cirkulačního čerpadla

Do parametrů výpočtu cirkulačních okruhů bylo uvažováno s teplotou vody 53°C. Návrh jednotlivých světlostí obou cirkulačních okruhů je patrný z tabulek P. 3 a P. 4. Hodnoty tlakových ztrát vlivem tření a místních odporů (Δp_{RF}) v cirkulačních okruzích je rovněž patrný z tabulek P. 3 a P. 4.

Okruh č. 1: ŠKOLA

$$H_1 = \frac{1000 \cdot \Delta p_{RF}}{\rho \cdot g} = \frac{1000 \cdot 74,35}{986,63 \cdot 9,81} = 7,68 \text{ m}$$

Při požadovaném průtoku $Q_{C1} = 0,18 \text{ l/s}$ na okruhu školy, musí mít cirkulační čerpadlo výtlačnou dopravní výšku $H \geq 7,68 \text{ m}$

Okruh č. 2: UBYTOVÁNÍ

$$H_2 = \frac{1000 \cdot \Delta p_{RF}}{\rho \cdot g} = \frac{1000 \cdot 75,892}{986,63 \cdot 9,81} = 7,84 \text{ m}$$

Při požadovaném průtoku $Q_{C1} = 0,18 \text{ l/s}$ na okruhu ubytování, musí mít cirkulační čerpadlo výtlačnou dopravní výšku $H \geq 7,84 \text{ m}$.

CIRKULAČNÍ OKRUH 1 (ŠKOLA)		Tepelná ztráta [W]	Dle tepelné ztráty		Upraveno dle 6.2 *		Izolace tl. [mm]	d _a ·s [mm]	l [m]	R [kPa/m]	R·l [kPa]	ξ	P _F [kPa]	P _{RF} [kPa]
			Q _c	v	Q _c	v								
			[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]								
C1	C2	76,9022	0,009	0,1	0,18	1,3	40	20x3,4	13,3	1,679	22,262	6,0	5,070	27,332
C2	C3	45,65	0,006	0,1	0,18	1,3	40	20 x 3,4	8,3	1,679	13,936	0,5	5,070	19,006
C3	C4	40,425	0,005	0,1	0,18	1,3	40	20 x 3,4	7,4	1,679	12,341	1,7	5,070	17,411
C4	T5	24,05	0,003	0,0	0,18	0,5	40	32 x 5,4	3,7	0,169	0,625	1,5	0,188	0,813
T5	T6	24,05	0,003	0,0	0,18	0,5	40	32 x 5,4	3,70	0,169	0,625	1,5	0,188	0,813
T6	T7	154,16	0,019	0,0	0,40	0,7	40	40 x 6,7	18,80	0,236	4,437	2,7	0,662	5,099
T7	T8	2,5	0,000	0,0	0,40	0,5	40	50 x 8,4	0,25	0,081	0,020	0,5	0,063	0,083
T8	T9	34,8	0,004	0,0	0,40	0,5	40	50 x 8,4	3,48	0,081	0,282	0,5	0,063	0,344
T9	T10	79	0,010	0,0	0,40	0,5	40	50 x 8,4	7,90	0,081	0,640	0,5	0,063	0,702
T10	T11	42	0,005	0,0	0,40	0,5	40	50 x 8,4	4,20	0,081	0,340	0,5	0,063	0,403
T11	T12	42,4	0,005	0,0	0,40	0,5	40	50 x 8,4	4,24	0,081	0,343	1,5	0,188	0,531
T12	T13	25	0,003	0,0	0,40	0,5	40	50 x 8,4	2,50	0,081	0,203	0,5	0,063	0,265
T13	T14	3	0,000	0,0	0,40	0,5	40	50 x 8,4	0,30	0,081	0,024	0,5	0,063	0,087
T14	T15	21,4	0,003	0,0	0,70	0,5	40	63 x 10,5	2,00	0,071	0,142	0,5	0,063	0,205
T15	T16	65,27	0,008	0,0	0,70	0,5	40	63 x 10,5	6,10	0,071	0,433	2,5	0,313	0,746
T16	T17	29,425	0,004	0,0	0,70	0,5	40	63 x 10,5	2,75	0,071	0,195	2,5	0,313	0,508
Δp _{RF} = Σl·R + Δp _F														74,346

Tab. P.3 Stanovení tlakových ztrát cirkulačního okruhu 1

CIRKULAČNÍ OKRUH 2 (UBYTOVÁNÍ)		Tepelná ztráta	Dle tepelné ztráty		Upraveno dle 6.2 *		Izolace tl.	d _a * s	I	R	R*I	ξ	P _F	P _{RF}
			Q _c	v	Q _c	v								
			[W]	[l/s]	[m/s]	[l/s]								
C'1	C'2	199,1	0,024	0,1	0,18	1,3	40	20 x 3,4	36,2	1,679	60,780	6,0	5,070	65,850
C'2	T'3	12,325	0,001	0,0	0,18	0,8	40	25 x 4,2	1,5	0,551	0,799	1,5	0,480	1,279
T'3	T'4	6,8	0,001	0,0	0,18	0,8	40	25 x 4,2	0,80	0,551	0,441	0,5	0,480	0,921
T'4	T'5	4,335	0,001	0,0	0,18	0,8	40	25 x 4,2	0,51	0,551	0,281	0,5	0,480	0,761
T'5	T'6	6,8	0,001	0,0	0,18	0,8	40	25 x 4,2	0,80	0,551	0,441	0,5	0,480	0,921
T'6	T'7	4,335	0,001	0,0	0,18	0,5	40	32x5,4	0,51	0,169	0,086	0,5	0,063	0,149
T'7	T'8	6,8	0,001	0,0	0,18	0,5	40	32x5,4	0,80	0,169	0,135	0,5	0,063	0,198
T'8	T'9	4,335	0,001	0,0	0,18	0,5	40	32x5,4	0,51	0,169	0,086	0,5	0,063	0,149
T'9	T'10	6,8	0,001	0,0	0,18	0,5	40	32x5,4	0,80	0,169	0,135	0,5	0,063	0,198
T'10	T'11	56,695	0,007	0,0	0,18	0,5	40	32x5,4	6,67	0,169	1,127	0,5	0,063	1,190
T'11	T'12	34,2125	0,004	0,0	0,18	0,3	40	40x6,7	4,03	0,057	0,229	0,5	0,023	0,252
T'12	T'13	5,525	0,001	0,0	0,18	0,3	40	40x6,7	0,65	0,057	0,037	0,5	0,023	0,060
T'13	T'14	41,14	0,005	0,0	0,18	0,3	40	40x6,7	4,84	0,057	0,276	0,5	0,023	0,298
T'14	T'15	12,887	0,002	0,0	0,40	0,7	40	40x6,7	1,32	0,236	0,310	0,5	0,123	0,433
T'15	T'16	1,47	0,000	0,0	0,40	0,7	40	40x6,7	0,15	0,236	0,035	0,5	0,123	0,158
T'16	T'17	11,4268	0,001	0,0	0,40	0,7	40	40x6,7	1,17	0,236	0,275	0,5	0,123	0,398
T'17	T'18	1,4504	0,000	0,0	0,40	0,7	40	40x6,7	0,15	0,236	0,035	0,5	0,123	0,157
T'18	T'19	11,4268	0,001	0,0	0,40	0,7	40	40x6,7	1,17	0,236	0,275	0,5	0,123	0,398
T'19	T'20	1,47	0,000	0,0	0,40	0,5	40	50 x 8,4	0,15	0,081	0,012	0,5	0,063	0,075
T'20	T'21	12,887	0,002	0,0	0,40	0,5	40	50 x 8,4	1,32	0,081	0,107	0,5	0,063	0,169
T'21	T'22	0,3626	0,000	0,0	0,50	0,6	40	50 x 8,4	0,04	0,121	0,004	0,5	0,090	0,094
T'22	T'23	78,4	0,010	0,0	0,50	0,6	40	50 x 8,4	8,00	0,121	0,968	3,1	0,500	1,468
T'23	T'24	3,92	0,000	0,0	0,50	0,6	40	50 x 8,4	0,40	0,121	0,048	1,5	0,270	0,318
Δp _{RF} = ΣI * R + Δp _F														75,892

Tab. P.4 Stanovení tlakových ztrát cirkulačního okruhu 2

Příloha č. 6

Návrh a výpočet zásobníků teplé vody

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

I. Potřeba teplé vody

Potřeba teplé vody byla stanovena pro mytí osob, úklid podlahových ploch a přípravu jídel a mytí nádobí. Směrné hodnoty potřeby teplé vody byly převzaty z vyhlášky č. 120/2011 Sb., příloha 12 [32]. Výpočet byl proveden v souladu s ČSN 06 0320 [33]. Celkové objemy potřeby teplé vody jsou uvedeny v tabulkách P. 5 a P. 6 níže.

Potřeba pro mytí osob byla vypočítána ze vztahů:

$$V_o = n_i * \sum V_d$$

$$\sum V_d = \sum n_d * U_3 * t_d * p_d$$

kde	V_o	potřeba TV pro mytí osob v dané periodě [m ³]
	n_i	počet uživatelů
	V_d	objem dávky [m ³]
	n_d	počet dávek
	U_3	objemový průtok TV do výtoku [m ³ /h]
	t_d	doba dávky [h]
	p_d	součinitel prodloužení doby dávky [-]

Potřeba pro přípravu jídel a mytí nádobí byla vypočítána ze vztahu:

$$V_v = n_v * V_d$$

kde	V_v	potřeba TV pro mytí nádobí v dané periodě [m ³]
	n_v	počet jídel
	V_d	objem dávky [m ³]

Potřeba pro úklid podlahových ploch byla vypočítána dle vztahu:

$$V_u = n_u * V_d$$

kde	V_u	potřeba TV pro úklid podlahových ploch [m ³]
	n_u	výměra ploch [m ²]
	V_d	objem dávky

Potřeba teplé vody ŠKOLA (zásobník1)		n	n _d	U ₃	t _d	p _d	V _d [m ³]	V [m ³]
mytí osob	žáci	58					0,020	1,160
	učitelé+vedení+vrátný	17	6	0,14	0,014	1	0,012	0,200
	kuchařky	6	10	0,14	0,014	1	0,020	0,118
	uklízečky	7	3	0,14	0,014	1	0,006	0,041
							Vo	1,519
nádobí	vaření	92					0,0015	0,138
	mytí	92					0,002	0,184
							Vv	0,322
úklid (plocha m ²)	MŠ	663					0,02	0,133
	ZŠ	742,12					0,02	0,148
	Kuchyně	387,53					0,02	0,078
							Vú	0,359
							V2p	2,199

Tab. P.5 Potřeba teplé vody pro školu

Potřeba teplé vody UBYTOVÁNÍ (zásobník 2)		n	n _d	U ₃	t _d	p _d	V _d [m ³]	V [m ³]
mytí osob	ubytování	28					0,060	1,680
	vychovatelé	4	6	0,14	0,014	1	0,012	0,047
	školník	1					0,062	0,062
							Vo	1,789
nádobí	vaření	2					0,0015	0,003
	mytí	2					0,002	0,004
							Vv	0,007
úklid (plocha m ²)	ubytování	887,43					0,02	0,177
	byt školníka	4,36					0,02	0,001
	společné prostory	177,2					0,02	0,035
							Vú	0,214
							V2p	2,010

Tab. P.6 Potřeba teplé vody pro ubytování

II. Stanovení potřeby tepla

Potřeba tepla odebraného ze zásobníkového ohřívače TV (během periody):

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

Kde

Q_{2p} teplo odebrané ohřívačem do TV v době periody [kWh]
 Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody [kWh]
 Q_{2z} teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody [kWh]

Potřeba teoretického tepla odebraného z ohřívače (během periody):

$$Q_{2t} = c * V_{2p} * (\theta_2 - \theta_1)$$

Kde	Q_{2t}	teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody [kWh]
	c	měrná tepelná kapacita vody, 1,163 [kWh/m ³ .K]
	V_{2p}	celková potřeba TV v dané periodě [m ³]
	θ_2	teplota teplé vody; 55°C
	θ_1	teplota studené vody; 10°C

Zásobník 1: $Q_{2t} = 1,163 * 2,199 * (55-10) = \mathbf{115,10 \text{ kWh}}$

Zásobník 2: $Q_{2t} = 1,163 * 2,01 * (55-10) = \mathbf{105,19 \text{ kWh}}$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci (během periody):

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z$$

Kde	Q_{2z}	teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody [kWh]
	Q_{2t}	teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody [kWh]
	z	koefficient zohledňující ztráty při ohřevu vody a ztráty v rozvodech TV a cirkulace; 0,5

Zásobník 1: $Q_{2z} = 115,10 * 0,5 = \mathbf{57,55 \text{ kWh}}$

Zásobník 2: $Q_{2z} = 105,19 * 0,5 = \mathbf{52,60 \text{ kWh}}$

Teplo dodané ohřívačem do TV (během periody):

$$Q_{1p} = Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

Kde	Q_{1p}	teplo dodané ohřívačem do TV v době periody[kWh]
	Q_{2p}	teplo odebrané ohřívačem do TV v době periody[kWh]

Zásobník 1: $Q_{2p} = 115,10 + 57,55 = \mathbf{172,65 \text{ kWh}}$

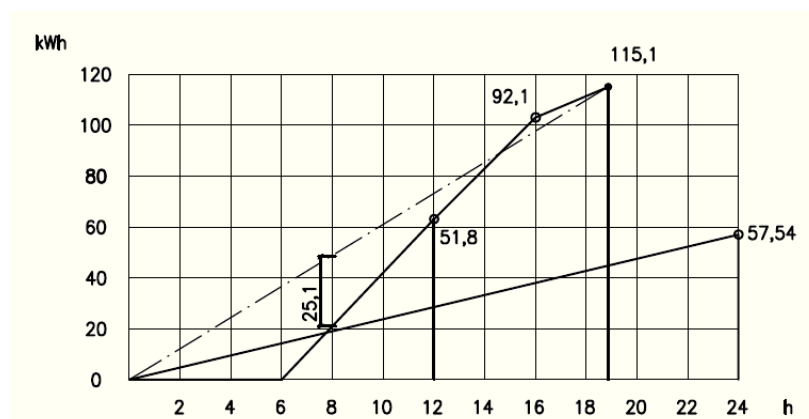
Zásobník 2: $Q_{2p} = 105,19 + 52,60 = \mathbf{157,79 \text{ kWh}}$

III. Stanovení křivky odběru teplé vody

Zásobník 1

zásobník 1 ŠKOLA	odběr		v periodě [h]		teplo		
		[%]	od	do	[kWh]		
Q _{2t1}	0,45	45	6	12	51,79		
Q _{2t2}	0,35	35	12	16	40,28	40,28+51,79	92,08
Q _{2t}	0,2	10	16	19	23,02	23,02+92,08	115,10

Tab. P.7 Stanovení křivky odběru teplé vody ŠKOLA

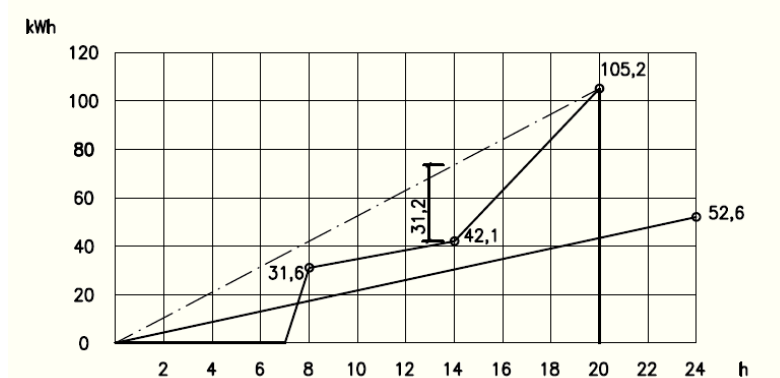


Obr. P.1 Křivka odběru teplé vody ŠKOLA

Zásobník 2

zásobník 2 UBYTOVÁNÍ	odběr		v periodě [h]		teplo		
		[%]	od	do	[kWh]		
Q _{2t1}	0,3	30	7	8	31,56		
Q _{2t2}	0,1	10	8	14	10,52	10,52+31,56	42,08
Q _{2t}	0,6	60	14	20	63,12	63,12+42,08	105,19

Tab. P.8 Stanovení křivky odběru teplé vody UBYTOVÁNÍ



Obr. P.2 Křivka odběru teplé vody UBYTOVÁNÍ

IV. Určení objemu zásobníků

Velikost zásobníků byla určena dle vzorce:

$$V_z = \frac{Q_{max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)}$$

Kde	V_z	objem zásobníku [m ³]
	Q_{max}	největší možný rozdíl tepla mezi Q1 a Q2 [kWh]
	c	měrná tepelná kapacita vody, 1,163 [kWh/m ³ .K]
	θ_2	teplota teplé vody; 55°C
	θ_1	teplota studené vody; 10°C

$$\text{Zásobník 1 : } V_z = \frac{25,1}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,477 \cong \textbf{500 l}$$

$$\text{Zásobník 1 : } V_z = \frac{31,2}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,592 \cong \textbf{600 l}$$

Příloha č. 7

Specifikace součástí vnitřního vodovodu

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

I. Cirkulační čerpadla

Do objektu jsou navržena dvě oběhová čerpadla pro oba cirkulační okruhy. Mokroběžné oběhové čerpadlo EVOPLUS B 110/250,40 SAN M, fy DAB (obr. 1). Technická data výrobku jsou dostupná z veřejných zdrojů výrobce.



Obr. P.3 Cirkulační čerpadlo DAB

II. Vodoměr

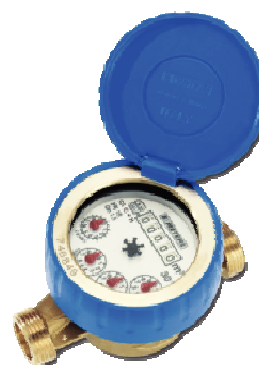
V objektu budou na přívodním potrubí studené i teplé vody osazeny vodoměry. Technické parametry jsou uvedeny v následující tabulce. Uvedené informace jsou dostupné z veřejných zdrojů výrobce B METERS CZ s.r.o.

Vodoměr	Obr.	Výrobce	Typ	Počet [ks]	DN	Nominální průtok [m ³ /h]	Tlaková ztráta [kPa]
Domovní vodoměr	P.1	B METERS CZ s.r.o.	GMDX	1	40	10	23
Bytový vodoměr	P.2	B METERS CZ s.r.o.	CRP-B2	4	20	2,5	15

Tab. P.9 Technická specifikace vodoměrů



Obr. P.4 Vodoměr GMDX



Obr. P.5 Vodoměr CRP-B2

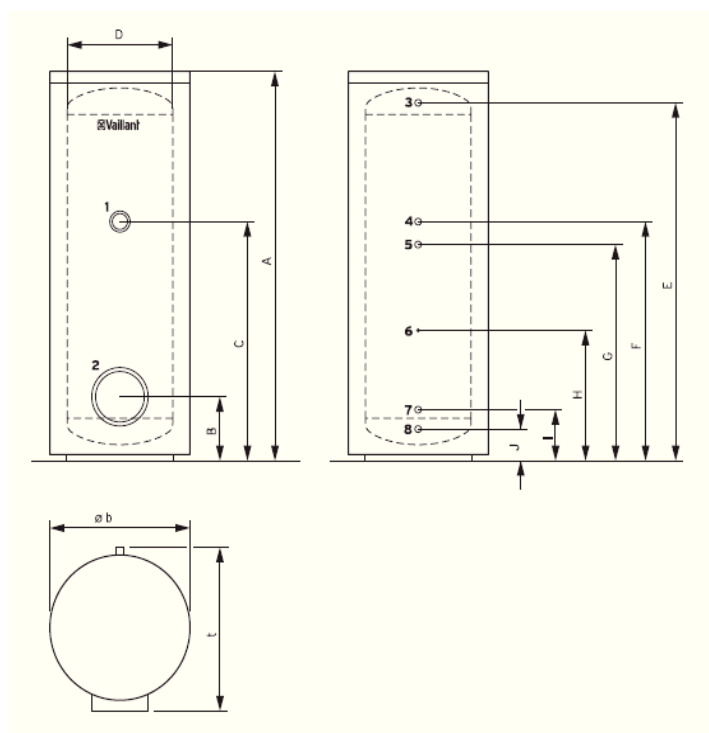
Zásobníkový ohřívač vody

Zásobník 1

Pro okruh teplé vody ŠKOLA byl navržen zásobníkový nepřímotopný ohřívač VIH uniSTOR R 500, fy Vaillant o objemu 500l.



Obr. P.6 Zásobníkový ohřívač 1, ŠKOLA



Legenda:

- 1 Připojení elektrické patrony (G1½)
- 2 Kontrolní otvor (Ø 120)
- 3 Výstup teplé vody (R1)
- 5 Vstup topné vody (R1)
- 6 Ponorná jímka (Ø 12)
- 7 Výstup topné vody (R1)
- 8 Vstup studené vody (R1)

	[mm]
A	1775
B	308
C	1063
D	650
E	1601
F	1063
G	960
H	610
I	245
J	159
b	810
t	875

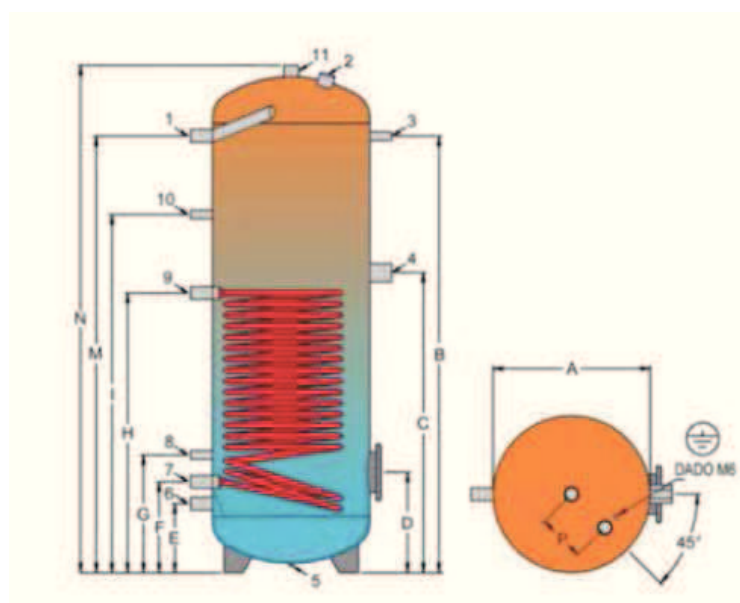
Obr. P.7 Schéma zásobníkového ohřívače 1, ŠKOLA

Zásobník 2

Pro okruh teplé vody UBYTOVÁNÍ byl navržen zásobníkový nepřímotopný ohřívač IVAR EURO 600, fy IVAR CS spol. s.r.o., o objemu 600l.



Obr. P.8 Zásobníkový ohřívač 2, UBYTOVÁNÍ



Legenda:

- 1 Výstup teplé vody
- 2 Anoda
- 3 Teploměr čidlo
- 5 Transportní slepá příchytka
- 6 Vstup studené vody
- 7 Zpátečka z výměníku
- 8 Termostat
- 9 Vstup výměníku
- 10 Cirkulace teplé vody
- 11 Výstup teplé vody

	[mm]
A	650
B	1695
C	1065
D	365
E	265
F	345
G	440
H	985
I	1340
M	1685
N	1960
P	150

Obr. P.9 Schéma zásobníkového ohřívače 2, UBYTOVÁNÍ

III. Expanzní nádoba

Do objektu byla k oběma zásobníkovým ohřívačům navržena expanzní nádoba, která bude umístěna mezi pojistným ventilem a zásobníkovým ohřívačem. Velikost expanzní nádoby odpovídá 4% z objemu zásobníku. Budou použity expanzní nádoby typ Airfix A, od firmy Flamco. Technické informace jsou dostupné z veřejných zdrojů výrobce Flamco.

Zásobník 1 : objem 500l > objem expanzní nádoby cca **20l** > **Airfix A 25** (25l)

Zásobník 2: objem 600l > objem expanzní nádoby cca **24l** > **Airfix A 25** (25l)

Příloha č. 8

Dimenzování vnitřní kanalizace

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Specifikace zařizovacích předmětů

Zařizovací předmět	Výrobce	Typ	Počet [ks]	výška osazení horní hrany [mm]	výška napojení [mm]	DN	Zápachová uzávěrka
WC dětské 6l	JIKA	Mio, závěsné	6	360	160	110	/
Umyvadlo dětské	JIKA	OLYMP (50cm)	8	500	130	50	sifon Mio 32+HL34
WC 6l	JIKA	OLYMP, závěsné	25	400	100	110	/
WC 6l - ZTP	JIKA	OLYMP, závěsné	9	460	160	110	/
Umyvadlo	JIKA	LYRA PLUS (60cm)	37	800	330	50	sifon Mio 32+HL34
Umyvadlo -ZTP	SIKO	Nova Top	9	800	330	50	sifon Mio 32+HL34
Podlahová vpust' sprch	JIKA	HL310PrN	13	0	-30	50	součást vpusti
Podlahová vpust'	JIKA	HL310PrN	3	0	-30	75	součást vpusti
Výlevka	JIKA	Mira	8	400	100	110	/
Pisoár (splach. nádržka)	JIKA	DOMINO SENSOR	7	1080	250	75	HL430/50
Velkokuchyňský dřez	Alveus	Alveus Basic 170	2	800	300	75	HL405
Kuchyňský dřez	Alveus	Alveus Basic 170	17	800	300	75	HL405
Pračka (5kg)*	Whirlpool	AWO/D45140	1	900	800	50	HL404

*pzn. pračka napojena flexi hadicí do sifonu dřezu

Tab. P.10 Specifikace zařizovacích předmětů

Parametry dimenzování

Systém I

Součinitel odtoku $K=0,7$

Odpadní potrubí HT-Systém, OSMA (odbočky s velkým úhlem odbočení)

Svodné potrubí KG-Systém, OSMA (stupeň plnění 0,7, jednotný sklon 3%)

I. Dimenzování odpadních potrubí**Výpočet průtoku odpadních vod**

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\sum DU}$$

Kde Q_{ww} průtok odpadních vod [l/s], dle ČSN EN 12 056-2 [17], kapitola 6.3.1

K součinitel odtoku; **0,7**

$\sum DU$ součet výpočtových odtoků [l/s]

Celkový průtok odpadních vod

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_C + Q_C$$

Kde

Q_{tot} celkový průtok odpadních vod [l/s],
dle ČSN EN 12 056-2 [17], kapitola 6.3.1

Q_{ww} průtok odpadních vod [l/s]

Q_C trvalý průtok odpadních vod [l/s]; **1**

Q_P čerpaný průtok odpadních vod [l/s]; **1**

Tedy **$Q_{tot} = Q_{ww}$**

Výpočtové odtoky

Č.	Zařizovací předmět	n [ks]	DU [l/s]	n*DU [l/s]	ΣDU [l/s]	Q _{ww}	DN norma	DN
1	WC	2	2	4	6,6	1,8	80	110
	Dřez	2	0,8	1,6				
	Umyvadlo	2	0,5	1				
2	Sprcha	2	0,6	1,2	4,2	1,4	70	75
	Umyvadlo	6	0,5	3				
3	WC	6	2	12	12	2,4	90	110
4	WC	2	2	4	5	1,6	80	110
	Umyvadlo	2	0,5	1				
5	Dřez	2	0,8	1,6	1,6	0,9	70	75
6	Výlevka	3	2	6	9,4	2,1	90	110
	Dřez	3	0,8	2,4				
	Umyvadlo	2	0,5	1				
7	Dřez	1	0,8	0,8	0,8	0,6	70	75
8	Podlahová vpust' DN 70	1	1,5	1,5	1,5	0,9	70	75
9	Kuchyňský dřez	2	0,8	1,6	3,6	1,3	70	110
	Výlevka	1	2	2				
10	Podlahová vpust' DN 70	1	1,5	1,5	1,5	0,9	70	75
11	Velkokuchyňský dřez	2	0,9	1,8	1,8	0,9	70	75
12	Kuchyňský dřez	5	0,8	4	4	1,4	70	75
13	Umyvadlo	1	0,5	0,5	2,5	1,1	70	110
	Výlevka	1	2	2				
14	WC	1	2	2	5,6	1,7	80	110
	Sprcha	6	0,6	3,6				
15	Umyvadlo	6	0,5	3	3	1,2	70	75
16	Výlevka	2	2	4	6	1,7	80	110
	Umyvadlo	4	0,5	2				
17	WC	4	2	8	12	2,4	90	110
	Pisoár	4	0,5	2				
	Umyvadlo	4	0,5	2				
18	WC	9	2	18	18,5	3,0	100	110
	Umyvadlo	1	0,5	0,5				
19	WC	4	2	8	9	2,1	90	110
	Umyvadlo	2	0,5	1				
20	WC	4	2	8	9,5	2,2	90	110
	Umyvadlo	3	0,5	1,5				
21	Umyvadlo	6	0,5	3	3	1,2	70	75
22	WC	2	2	4	5,5	1,6	80	110
	Umyvadlo	3	0,5	1,5				
23	WC	1	2	2	2,5	1,1	70	110
	Umyvadlo	1	0,5	0,5				

Tab. P.11 Tabulka jednotlivých výpočtových odtoků a návrh dimenzí

Č.	Zařizovací předmět	n [ks]	DU [l/s]	n*DU [l/s]	ΣDU [l/s]	Q _{ww}	DN norma	DN
24	Podlahová vpust' DN 70	1	1,5	1,5	1,5	0,9	70	75
25	Sprcha	5	0,6	3	4	1,4	70	75
	Umyvadlo	2	0,5	1				
26	Pisoár	3	0,5	1,5	2	1,0	70	110
	Umyvadlo	1	0,5	0,5				
27	WC	1	2	2	2	1,0	70	110
28	Pračka	1	0,8	0,8	5,2	1,6	80	110
	Dřez	1	0,8	0,8				
	Umyvadlo	2	0,5	1				
	Sprcha	1	0,6	0,6				
	WC	1	2	2				
29	Umyvadlo	1	0,5	0,5	0,5	0,5	60	75
30	Umyvadlo	1	0,5	0,5	0,5	0,5	60	75
31	WC	3	2	6	10,8	2,3	90	110
	Výlevka	1	2	2				
	Dřez	1	0,8	0,8				
	Umyvadlo	4	0,5	2				

*Tab P. 11 Tabulka jednotlivých výpočtových odtoků a návrh dimenzí
(pokračování)*

Celkový výpočtový průtok odpadních vod budovy je **44,7 l/s**. Zvolené světlosti potrubí byly odvozeny z normy ČSN EN 12056-2 [17], (tab. 11) a dle zásad dimenzování.

II. Dimenzování svodného potrubí

Úsek	číslo napojovaného svodného potrubí	ΣDU	DN odpadního potrubí	Přechod do svodného potrubí	DN svodného potrubí	Úsek	Q _{ww}	DN svodného potrubí
U1	1	6,6	110	2x KGB 45° + 250mm	110	A	1,8	110
U2	2-2'	4,2	75	2x KGB 45°	110	B	2,3	110
U3	3-3'	12	110	2x KGB 45° + 250mm	110	C	3,3	110
U4	4-4'	5	110	2x KGB 45° + 250mm	110	D	3,7	110
U5	5-5'	1,6	75	2x KGB 45°	110	E	3,8	110
U6	6-6'	9,4	110	2x KGB 45° + 250mm	110	F	4,4	110
U7	7-7'	0,8	75	2x KGB 45°	110	G	4,4	110
U8	31-31'	10,8	110	2x KGB 45° + 250mm	110	H	5,0	110
U9	30-30'	0,5	75	2x KGB 45°	110	I	5,0	110
U10	29-29'	0,5	75	2x KGB 45°	110	J	5,0	110
U11	10-T'	12,4	110	2x KGB 45° + 250mm	110	K	5,6	110
U12	16-16'	6	110	2x KGB 45° + 250mm	110	L	5,8	110
U13	14-14'	11,1	110	2x KGB 45° + 250mm	110	M	6,3	110
U14	17-17'	12	110	2x KGB 45° + 250mm	110	N	6,7	110
U15	20-20'	9,5	110	2x KGB 45° + 250mm	110	O	7,1	110
U16	18-18'	18,5	110	2x KGB 45° + 250mm	110	P	7,7	125
U17	19-19'	9	110	2x KGB 45° + 250mm	110	Q	8,0	125
U18	21-21'	3	75	2x KGB 45°	110	R	8,1	125
U19	28-28'	5,2	110	2x KGB 45° + 250mm	110	S	8,2	125
U20	22-22'	5,5	110	2x KGB 45° + 250mm	110	T	8,4	125
U21	26-26'	2	75	2x KGB 45°	110	U	8,4	125
U22	27-27'	2	110	2x KGB 45° + 250mm	110	V	8,5	125
U23	23-23'	2,5	110	2x KGB 45° + 250mm	110	W	8,6	125
U24	24-24'	1,5	75	2x KGB 45°	110	X	8,6	125
U25	25-25'	4	75	2x KGB 45°	110	Y	8,7	125

Tab. P.12 Dimenzování svodného potrubí

Výpočet průtoku odpadních vod

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\sum DU}$$

$$\text{Úsek A} \quad Q_{ww,A} = 0,7 * \sqrt{U1} = 1,8 \text{ l/s} \quad = \underline{\text{DN 110}}$$

$$\text{Úsek B} \quad Q_{ww,B} = 0,7 * \sqrt{U1 + U2} = 2,3 \text{ l/s} \quad = \underline{\text{DN 110}}$$

$$\text{Úsek C} \quad Q_{ww,C} = 0,7 * \sqrt{U1 + U2 + U3} = 3,3 \text{ l/s} \quad = \underline{\text{DN 110}}$$

$$\text{Úsek D} \quad Q_{ww,D} = 0,7 * \sqrt{\sum(U1 \sim U4)} = 3,7 \text{ l/s} \quad = \underline{\text{DN 110}}$$

Úsek E	$Q_{ww,E} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U5)} = 3,8 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek F	$Q_{ww,F} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U6)} = 4,4 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek G	$Q_{ww,G} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U7)} = 4,4 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek H	$Q_{ww,H} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U8)} = 5,0 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek I	$Q_{ww,I} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U9)} = 5,0 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek J	$Q_{ww,J} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U10)} = 5,0 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek K	$Q_{ww,K} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U11)} = 5,6 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek L	$Q_{ww,L} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U12)} = 5,8 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek M	$Q_{ww,M} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U13)} = 6,3 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek N	$Q_{ww,N} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U14)} = 6,7 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek O	$Q_{ww,O} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U15)} = 7,1 \text{ l/s}$	= <u>DN 110</u>
Úsek P	$Q_{ww,P} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U16)} = 7,7 \text{ l/s}$	= <u>DN 125</u>
Úsek Q	$Q_{ww,Q} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U17)} = 8,0 \text{ l/s}$	= <u>DN 125</u>
Úsek R	$Q_{ww,R} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U18)} = 8,1 \text{ l/s}$	= <u>DN 125</u>
Úsek S	$Q_{ww,S} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U19)} = 8,2 \text{ l/s}$	= <u>DN 125</u>
Úsek T	$Q_{ww,T} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U20)} = 8,4 \text{ l/s}$	= <u>DN 125</u>
Úsek U	$Q_{ww,U} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U21)} = 8,4 \text{ l/s}$	= <u>DN 125</u>
Úsek V	$Q_{ww,V} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U22)} = 8,5 \text{ l/s}$	= <u>DN 125</u>
Úsek W	$Q_{ww,W} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U23)} = 8,6 \text{ l/s}$	= <u>DN 125</u>
Úsek X	$Q_{ww,X} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U24)} = 8,6 \text{ l/s}$	= <u>DN 125</u>
Úsek Y	$Q_{ww,Y} = 0,7 * \sqrt{\Sigma(U1 \sim U25)} = 8,7 \text{ l/s}$	= <u>DN 125</u>

Jmenovité světlosti jednotlivých úseků svodného potrubí byly voleny dle normy ČSN EN 12056-2 [17], (tab. 11) a dle zásad dimenzování.

Příloha č. 9

Posouzení přivzdušňovacích ventilů

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Posouzení přívzdušňovacích ventilů

Na potrubí vnitřní kanalizace byly navrženy přívzdušňovací ventily firmy DURGO. Specifikace dimenzí jednotlivých ventilů a jejich posouzení je patrné z tabulky P. 13. Posouzení bylo provedeno v souladu s ČSN EN 12056-2 [17], část 6.5.3.

č.	Qtot	8*Qtot	DN	DN DURGO	Qa	Podmínka
	[l/s]	[l/s]			[l/s]	Qa > 8*Qtot
2	1,4	11,2	75	50	17	SPLĚNO
4	1,6	12,8	110	75	37	SPLĚNO
7	0,6	4,8	75	50	17	SPLĚNO
9	1,3	10,4	110	75	37	SPLĚNO
11	0,6	4,8	75	50	17	SPLĚNO
12	1,4	11,2	75	50	17	SPLĚNO
13	1,1	8,8	110	75	37	SPLĚNO
21	1,2	9,6	75	50	17	SPLĚNO
23	1,1	8,8	110	75	37	SPLĚNO
26	1	8	110	75	37	SPLĚNO
27	1	8	110	75	37	SPLĚNO
28	1,6	12,8	110	75	37	SPLĚNO
29	0,5	4	75	50	17	SPLĚNO
30	0,5	4	75	50	17	SPLĚNO

Tab. P.13 Posouzení přívzdušňovacích ventilů odpadního potrubí

Příloha č. 10

Návrh lapáku tuku

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Návrh lapáku tuku byl proveden v souladu s ČSN EN 1825-2 [34].

Výpočet průtoku lapáku tuku dle vzorce:

$$Q_s = \frac{M \cdot V_m \cdot F}{3600 \cdot t}$$

Kde	Q_s	objem lapáku tuku [l/h]
	M	počet připravovaných jídel za den
	V_m	množství vody na jeden pokrm [l], dle normy tab. A 3;
10 l		
	F	součinitel nárazového zatížení dle druhu provozu; dle normy tab. a 5; 20
	t	průměrná denní provozní doba kuchyně; 12h

$$Q_s = \frac{150 \cdot 10 \cdot 20}{3600 \cdot 12} = 0,694 \text{ l/h}$$

Výpočet hodnoty NS – jmenovitý rozměr:

$$NS = Q_s \cdot f_t \cdot f_d \cdot f_r$$

Kde	f_t	součinitel teploty vody na přítoku; 1,0 ($t > 60^\circ\text{C}$)
	f_d	součinitel hustoty tuků a olejů; 1,0 ($\rho_{\text{tuku}} < 0,94 \text{ g/cm}^3$)
	f_r	součinitel vlivu čistících a splachovacích prostředků; 1,3 (používání příležitostné nebo stálé)

$$NS = 0,694 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,3 = 0,902 \cong \text{nejbližší vyšší rozměr lapáku NS1}$$

Objem kalového prostoru je stonásobkem hodnoty NS, tedy **100 l**.

Do objektu byl zvolen lapák tuku společnosti EKOMONITOR, typ LTH POT 1 s prostorem na odloučený tuk.

Příloha č. 11

Návrh odvádění dešťových vod

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Návrh odvádění dešťových vod

Návrh a dimenzování odvodnění ploché střechy byl vypočítán dle ČSN EN 12 056-3 [18]. Pro plochou střechu byl zvolen způsob odvodňování pomocí mezistřeších a zaatikových žlabů ve sklonu 3 mm/m. Žlaby budou v provedení pozinkovaná ocel. Mezistřešní žlaby budou mít obdélníkový profil, zaatikové žlaby budou mít profil lichoběžníkový. Rozměry jednotlivých žlabů jsou patrné z tabulky č. P. 14 – *Návrh parametrů dešťových žlabů* a z výkresové dokumentace č. D. 1 – 07 *Pohled na střechu*. Střešní žlaby budou shora opatřeny mřížkou proti vnikání hrubých nečistot a listů do svislého odpadního potrubí. Přechod střešních žlabů do svislého dešťového potrubí bude proveden pomocí rohových vpustí o rozměru 250x250 mm o délce 425 mm. V přechodu svislého dešťového pohrbí bude použita okapová vpust se suchou klapkou Geiger, fy GLYNWED s.r.o.

Odtok dešťových vod a návrh mezistřeších a batikových žlabů

Výpočet účinné plochy střechy byl proveden dle ČSN EN 12 056-3, kapitola 4.1 [18]:

$$Q_V = A_1 * r * C \text{ [l/s]} \quad (24)$$

- A_1 účinná plocha střechy pro jeden žlab jedním
 r intenzita deště dána tab. 1 [18]; **0,03 l/s.m²**
 násobena koeficientem bezpečnosti **K=2 ; 0,06 l/s.m²**
 C součinitel odtoku; **1**

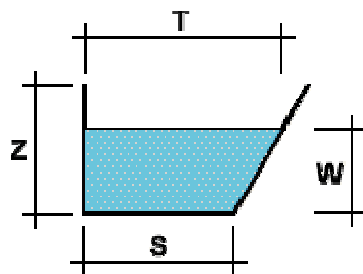
	Délka	Odvodňovaná plocha	Vypočtený průtok	Parametry žlabu				Plocha příčného profilu	Dovolенý průtok	PODMÍNKA
	l	A	Qv	T	S	Z	W	AE	Qdov	
ŽLAB	[m]	[m2]	[mm2]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm2]	[mm2]	Qdov > Qv
MS 1	14,95	234,316	14,06	300	150	230	200	45000	15,23	SPLNĚNA
MS 2	20,12	165,91	9,96	200	120	230	160	25600	10,62	SPLNĚNA
MS 3	14,96	228,17	13,69	200	150	230	200	35000	15,23	SPLNĚNA
MS 4	14,96	228,17	13,69	200	150	230	200	35000	15,23	SPLNĚNA
MS 5	14,96	228,17	13,69	200	150	230	200	35000	15,23	SPLNĚNA
MS 6	14,96	228,17	13,69	200	150	230	200	35000	15,23	SPLNĚNA
ZA 1	23,5	400,2	24,01	300	250	230	200	55000	25,44	SPLNĚNA
ZA 2	29,9	465,35	27,92	300	280	230	210	60900	28,57	SPLNĚNA
ZA 3	29,9	465,35	27,92	300	280	230	210	60900	28,57	SPLNĚNA

MS – mezistřešní žlab, ZA-zaatikový žlab

Tab. P.14 Návrh parametrů dešťových žlabů

Výpočet celkového příčného profilu žlabu:

$$A_E = \frac{(S+T) \cdot W}{2} [\text{mm}^2]$$



S šířka dna střešního žlabu
 T šířka střešního žlabu při navrhované hloubce vody
 W návrhová hloubka vody

Pzn. K výpočtu byl použit pomocný software z veřejně dostupných zdrojů, TZB-info [39]

Návrh svislého dešťového potrubí

Svislé odpadní potrubí 1	$Q_1 = 24,01 \text{ l/s}$	DN 140
Svislé odpadní potrubí 2,3	$Q_{2,3} = 27,92 \text{ l/s}$	DN 150

Přechod ze střešních žlabů do svislého potrubí bude řešen pomocí rohových vpustí rozměrů 300 x 300 mm.

Parametry svislého potrubí byly zvoleny dle průtočného množství dešťových vod potrubím, dle ČSN EN 12 056 – 3 [18], tab. 8 – Odtoková množství svislých dešťových odpadů.

Návrh svodného dešťového potrubí

Úsek 1	$Q_{SV1} = 24,01 \text{ l/s}$	DN 150
Úsek 2	$Q_{SV2} = 52,02 \text{ l/s}$	DN 225
Úsek 3	$Q_{SV1} = 79,85 \text{ l/s}$	DN 250

Parametry svislého potrubí byly zvoleny dle průtočného množství dešťových vod potrubím, dle ČSN EN 12 056 – 3 [18], tab. C1 – Maximální odtoky odpadních vod při stupni plnění 70 %.

Příloha č. 12

Návrh vsakování dešťové vody

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

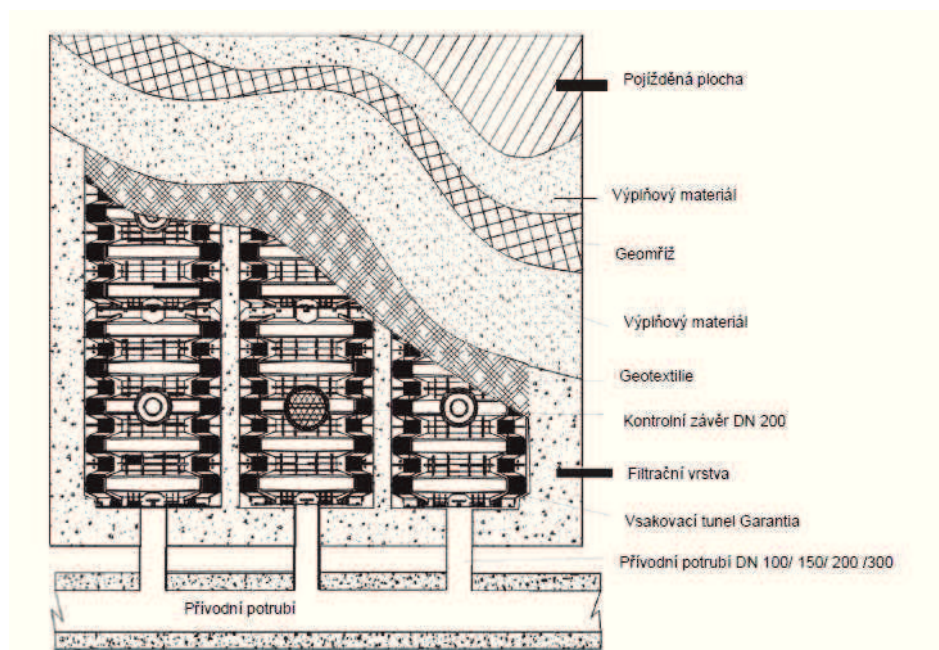
Pro návrh vsakovací k objektu byl využit pomocný výpočetní software z veřejně dostupných zdrojů, fy GLYNWED s.r.o.[40], v souladu s ČSN 75 9010 [35]. Výpočetní program počítá dle vzorců:

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60 \quad T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak} + Q_o}$$

kde	h_d	návrhový úhrn srážek; 22,1 mm
	A_{red}	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy; 2466 m²
	A_{vz}	plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení); 0 m²
	f	součinitel bezpečnosti vsaku; 2
	k_v	koeficient vsaku; 2*10⁻²
	A_{vsak}	velikost vsakovací plochy; 90 m²
	t_c	doba trvání srážky; 30 min
	Q_{vsak}	vsakovaný odtok; 0.0089996 m³/s
	Q_o	regulovaný odtok; 0 m³.s⁻¹
	T_{pr}	doba prázdnění vsakovacího zařízení
	V_{vz}	největší vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení (návrhový objem);

Průměrný úhrn srážek je vztažen k lokalitě Ostrava- Vítkovice. Celková doba vsakování byla vypočtena na dobu 1,3 hodiny pro návrhový objem 42,2 m³. Umístění vsakovacího tunelu a jeho sestavení bude provedeno dle návodů a doporučení výrobce.

Dešťová voda bude svodným potrubím nejprve navedena do vsakovacích bloků a pak přepadem vedena do veřejné kanalizační stoky. Dle výpočetního softwaru bude vsakovací tunel složen z 91 kusů vsakovacích tunelů GARANTIA, které budou kladeny do jedné vrstvy. Rozměr stavební jámy bude vykopán dle požadovaného rozměru dle vsakovacích tunelů, na všech stranách prodlouženo o 500 mm. Položení jednotlivých tunelů bude v provedení TWIN. Minimální krytí vsakovacího tunelu je z důvodu pojezdu osobními automobily 500 mm při maximální hloubce založení 2,5 m pod povrchem. Nad vsakovací tunely bude zabudována geomříž pro lepší roznesení zátěže. Bude proveden úplný obsyp štěrkem a to s dodržení tl. zásypu 100 mm pod a 100 mm nad vsakovacím tunelem.



Obr. P.10 Schéma uložení vsakovacích tunelů GARANTIA
(dle montážních návodů fy GLYNWED s.r.o. [])

Pro každých deset tunelů bude připojeno na jednu filtrační šachtu s větracím otvorem. Připojení dešťového potrubí bude napojeno přes čelní desky a zapuštěno minimálně 200 mm do vsakovacího tunelu.



Obr. P.11 Vsakovací tunel GARANTIA Twin

Příloha č. 13

Bilance potřeby vody, stanovení množství odpadních a dešťových vod

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

I. Bilance potřeby vody

Specifická potřeba vody

Dle vyhlášky č. 120/2011 Sb. [32] bylo stanoveno směrné číslo potřeby. Součinitelé denní a hodinové nerovnoměrnosti byly převzaty ze směrnice, dle počtu obyvatel. Výsledky výpočtu jsou uvedeny v tabulce P. 15.

$$Q_{sp} = \frac{\text{směr.č.}}{365}$$

kde Q_{sp} průměrná roční spotřeba vody [m^3/rok]

Průměrná denní potřeba vody

$$Q_p = Q_{sp} * n$$

kde Q_p průměrná denní potřeba vody [m^3/den]

Q_{sp} specifická potřeba vody [$\text{m}^3/\text{os}/\text{den}$]

n počet obyvatel [-]

Maximální denní potřeba vody

$$Q_{\max d} = Q_p * k_d$$

kde $Q_{\max d}$ maximální denní potřeba vody [m^3/den]

k_d součinitel denní nerovnoměrnosti; **1,25**

Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_{\max h} = \frac{1}{24} * Q_{\max d} * k_d * k_h [\text{m}^3/\text{h}]$$

kde $Q_{\max h}$ maximální hodinová potřeba vody [m^3/den]

k_h součinitel hodinové nerovnoměrnosti; **1,25**

Položka	směrné č.	počet osob n	Specifická potřeba		Průměrná denní potřeba		Maximální denní potřeba		Maximální hodinová potřeba	
			Qsp		Qp		Qmax,d		Qmax,h	
	[m3/rok]		[m3/os/den]	[l/os/den]	[m3/den]	[l/den]	[m3/den]	[l/den]	[m3/den]	[l/den]
ZŠ	5	55	0,014	14	0,753	753	0,942	942	0,061	61
MŠ	16	26	0,044	44	1,140	1140	1,425	1425	0,093	93
Stravování	8	92	0,022	22	2,016	2016	2,521	2521	0,164	164
Školník	35	1	0,096	96	0,096	96	0,120	120	0,008	8
Ubytování	15	28	0,041	41	1,192	1192	1,490	1490	0,097	97
Σ			0,216	216	5,197	5197	6,497	6497	0,423	423

Tab. P.15 Bilance potřeby vody

II. Stanovení množství odpadních vod**Specifická produkce odpadních vod**

Specifickou produkci množství odpadních vod na osobu a den udává společnost Severomoravské vodovody a kanalizace s.r.o.

Průměrná denní produkce odpadních vod

$$Q_D = n * q_v \quad ()$$

kde Q_D průměrná denní produkce odpadních vod
 $[m^3/den]$
 n počet ekvivalentních obyvatel; **5**
 q_v specifická produkce odpadních vod
 $[m^3/os/den]$

Maximální denní produkce odpadních vod

$$Q_{maxD} = Q_D * k_d \quad ()$$

kde Q_{maxD} maximální denní produkce odpadních vod
 $[m^3/den]$
 k_d součinitel hodinové nerovnoměrnosti; **1,5**

Maximální hodinová produkce odpadních vod

$$Q_{maxH} = \frac{Q_{maxD}}{24} * k_h \quad ()$$

kde Q_{maxH} maximální hod. produkce odpadních vod
 $[m^3/den]$
 k_d součinitel hodinové nerovnoměrnosti; **1,9**

Položka	Specifická produkce odpadních vod		počet osob	Průměrná denní produkce odpadních vod		Maximální denní produkce odpadních vod		Maximální hodinová produkce odpadních vod		
	qv			n	QD		Qmax,d		Qmax,h	
	[l/os/den]	[m3/os/den]			[m3/den]	[l/den]	[m3/den]	[l/den]	[m3/den]	[l/den]
Budova	200	0,2	92	18,400	18400	27,600	27600	2,185	2185	

Tab. P.16 Stanovení množství odpadních vod

Příloha č. 14

Tepelně technické posouzení konstrukcí budovy programem TEPLO 2011

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **STĚNA VNĚJŠÍ**

Zpracovatel : Romana Jurková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 2.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 40 P	0,4250	0,0750	1000,0	650,0	10,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0300	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 40 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Porotherm Universal	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	23.0	48.4	1359.0	-2.3	81.1	409.0
2	28	23.0	50.5	1417.9	-0.6	80.7	468.9
3	31	23.0	51.0	1432.0	3.3	79.4	614.3
4	30	23.0	51.9	1457.3	8.2	77.2	839.1
5	31	23.0	55.0	1544.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	23.0	57.7	1620.1	16.4	71.5	1332.9
7	31	23.0	59.0	1656.6	17.8	70.1	1428.0
8	31	23.0	58.5	1642.6	17.3	70.6	1393.5
9	30	23.0	55.2	1549.9	13.6	73.9	1150.4
10	31	23.0	52.3	1468.5	9.0	76.8	881.2
11	30	23.0	51.0	1432.0	3.8	79.2	634.8
12	31	23.0	50.8	1426.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 5.72 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.170 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 5351.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.38 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f, R_{si,p} : 0.958

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%				
	T _{si,m} [C]	f, R _{si,m}	T _{si,m} [C]	f, R _{si,m}	T _{si} [C]	f, R _{si}	RH _{si} [%]
1	14.9	0.682	11.5	0.547	21.9	0.958	51.6
2	15.6	0.687	12.2	0.541	22.0	0.958	53.6
3	15.8	0.633	12.3	0.458	22.2	0.958	53.6
4	16.0	0.530	12.6	0.297	22.4	0.958	53.9
5	16.9	0.376	13.5	0.018	22.6	0.958	56.4
6	17.7	0.198	14.2	-----	22.7	0.958	58.7
7	18.1	0.050	14.6	-----	22.8	0.958	59.8
8	17.9	0.110	14.4	-----	22.8	0.958	59.3
9	17.0	0.362	13.5	-----	22.6	0.958	56.5
10	16.2	0.511	12.7	0.265	22.4	0.958	54.2
11	15.8	0.623	12.3	0.444	22.2	0.958	53.5
12	15.7	0.688	12.3	0.541	22.0	0.958	53.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f, R_{si} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	22.4	22.3	-14.5	-14.7
p [Pa]:	1640	1596	270	138
p,sat [Pa]:	2704	2690	173	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.2890	0.4350	5.995E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.110 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 3.096 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

GYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STĚNA VNĚJŠÍ

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 23,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 40 Profi na maltu pr	0,425	0,075	10,0
3	Porotherm Universal	0,030	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,763$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 2,175 kg/m².rok (materiál: Porotherm Universal).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,500 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,1102 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,0959 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **PODLAHA NA ZEMINĚ**

Zpracovatel : Romana Jurková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 2.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Podlahové lino	0,0100	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Ethafoam	0,0050	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Baumit vyztuže	0,0550	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Extrudovaný po	0,1800	0,0370	2060,0	30,0	100,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Ethafoam	---
3	Baumit vyztužený potěr E 225	---
4	PE folie	---
5	Extrudovaný polystyren	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.09 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.190 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.4E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 23.12 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.953

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 479.52 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 2.89 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PODLAHA NA ZEMINĚ

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 23,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,010	0,170	1000,0
2	Ethafoam	0,005	0,041	4000,0
3	Baumit vyztužený potěr E 225	0,055	1,400	40,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Extrudovaný polystyren	0,180	0,037	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,513$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,953$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,38$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 0,19$ W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: velmi teplá podlaha - $dT_{10,N} = 3,8$ C
Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 2,89$ C
 $dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **STŘECHA PLOCHÁ**

Zpracovatel : Romana Jurková

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 2.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Stropní konstr	0,2900	0,7940	800,0	800,0	20,0	0.0000
3	Sindelit SBS	0,0015	0,2100	1470,0	1200,0	12507,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,2000	0,0330	1270,0	35,0	70,0	0.0000
5	Jutadach 150	0,0004	0,3900	1700,0	375,0	100,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Stropní konstrukce Porotherm Miako 290 mm	---
3	Sindelit SBS	---
4	Pěnový polystyren 5 (po roce 2003)	---
5	Jutadach 150	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	23.0	48.4	1359.0	-2.3	81.1	409.0
2	28	23.0	50.5	1417.9	-0.6	80.7	468.9
3	31	23.0	51.0	1432.0	3.3	79.4	614.3
4	30	23.0	51.9	1457.3	8.2	77.2	839.1
5	31	23.0	55.0	1544.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	23.0	57.7	1620.1	16.4	71.5	1332.9
7	31	23.0	59.0	1656.6	17.8	70.1	1428.0
8	31	23.0	58.5	1642.6	17.3	70.6	1393.5
9	30	23.0	55.2	1549.9	13.6	73.9	1150.4
10	31	23.0	52.3	1468.5	9.0	76.8	881.2

11	30	23.0	51.0	1432.0	3.8	79.2	634.8
12	31	23.0	50.8	1426.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.45 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.152 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.1E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 269.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.55 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : 0.963

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{i,Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{i,Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{i,Rsi,m}			
1	14.9	0.682	11.5	0.547	22.1	0.963	51.2
2	15.6	0.687	12.2	0.541	22.1	0.963	53.3
3	15.8	0.633	12.3	0.458	22.3	0.963	53.3
4	16.0	0.530	12.6	0.297	22.5	0.963	53.7
5	16.9	0.376	13.5	0.018	22.6	0.963	56.2
6	17.7	0.198	14.2	-----	22.8	0.963	58.6
7	18.1	0.050	14.6	-----	22.8	0.963	59.7
8	17.9	0.110	14.4	-----	22.8	0.963	59.3
9	17.0	0.362	13.5	-----	22.7	0.963	56.4
10	16.2	0.511	12.7	0.265	22.5	0.963	54.0
11	15.8	0.623	12.3	0.444	22.3	0.963	53.3
12	15.7	0.688	12.3	0.541	22.1	0.963	53.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{i,Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	22.6	22.5	20.4	20.3	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1640	1635	1410	683	140	138
p,sat [Pa]:	2733	2721	2390	2384	168	168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.753E-0009 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: STŘECHA PLOCHÁ

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	23,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Stropní konstrukce Porotherm M	0,290	0,794	20,0
3	Sindelit SBS	0,0015	0,210	12507,0
4	Pěnový polystyren 5 (po roce 2	0,200	0,033	70,0
5	Jutadach 150	0,0004	0,390	100,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,763

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,963

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{iN} =$ 0,20 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,15 W/m²K

$U < U_{iN}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Příloha č. 15

Posouzení objektu programem ENERGIE 2013

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2013

Název úlohy: **Diplomová práce**
Zpracovatel: Romana Jurková
Zakázka:
Datum: 21.11.2013

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 3
Celkový počet osob v budově: 92,0
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	škola
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Geometrie (objem/podlah.pl.):	8724,04 m3 / 875,6 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	2167,9 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	11487 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 50+20 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba· minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx)· prům. účinnost osvětlení: 20 %· další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	159283,1 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· roční potřebu teplé vody: 846,8 m3· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	CZT (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	95,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	nepřímotopný elektrický zásobník (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	93,0 %
Objem zásobníku TV:	500,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	4,6 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	120,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	173,9 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	190,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	6979,232 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	1,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	1,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	3454,720 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m2K]
stěna S	192,1	0,170	1,00	32,657	0,300
stěna J	174,0	0,170	1,00	29,580	0,300
stěna V	199,56	0,170	1,00	33,925	0,300
stěna Z	205,52	0,170	1,00	34,938	0,300
okna V	85,4 (85,4x1,0 x 1)	1,100	1,00	93,940	1,500
okna J	55,0 (55,0x1,0 x 1)	1,100	1,00	60,500	1,500
okno Z	74,98 (74,98x1,0 x 1)	1,100	1,00	82,478	1,500
okna S	28,08 (28,08x1,0 x 1)	1,100	1,00	30,888	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 398,907 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 50,732 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	podlaha na zemině
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	947,3 m2
Exponovaný obvod podlahy:	122,92 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,425 m
Tepelný odpor podlahy:	5,09 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,113 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	107,399 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 68,816 do 511,271 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	149,095 / 22,966 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 107,399 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 47,365 W/K
Kolisání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 68,816 do 511,271 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
okna V	85,4	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
okna J	55,0	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
okno Z	74,98	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
okna S	28,08	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	7440,1	12377,8	20959,7	29977,4	34219,2	34100,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	32704,3	32936,6	23197,1	18404,5	9605,3	6053,6

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny: kuchyň
 Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
 Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
 Typ hodnocení: nová budova

Geometrie (objem/podlah.pl.): 1623,96 m3 / 416,4 m2
 Celk. energet. vztažná plocha: 416,4 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 19750 W
 odvozeny pro

- produkci tepla: 10,0+200,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 25+20 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- minimální přípustnou osvětlenost: 300,0 lx
- měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx)
- prům. účinnost osvětlení: 20 %
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplota na přípravu TV: 14427,27 MJ/rok
 odvozeno pro

- roční potřebu teplé vody: 76,7 m3
- teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %
 Název zdroje tepla: CZT (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 95,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W
 Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: nepřímotopný elektrický zásobník (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 93,0 %
 Délka rozvodů TV: 80,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 176,4 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 190,0 W
 Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 1299,168 m3
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 1,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 1,5 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 643,088 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m2K]
stěna S	45,45	0,170	1,00	7,727	0,300
stěna Z	91,48	0,170	1,00	15,552	0,300
okno Z	25,52 (25,52x1,0 x 1)	1,100	1,00	28,072	1,500
okna S	8,68 (8,68x1,0 x 1)	1,100	1,00	9,548	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U_{tbm}$).
Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 60,898 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 8,557 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	podlaha na zemině
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	416,4 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	43,88 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,425 m
Tepelný odpor podlahy:	5,09 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,105 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	43,794 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$:	od 27,528 do 214,058 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	65,537 / 8,198 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:	43,794 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$:	20,820 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$:	od 27,528 do 214,058 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _s [-]	Orientace
okno Z	25,52	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
okna S	8,68	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční číselník rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční číselník clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční číselník clonění pro režim chlazení a F_s je korekční číselník stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	733,5	1304,6	2409,1	3752,3	4501,7	4671,7
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	4408,7	4115,5	2739,3	1954,5	920,0	574,5

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

Základní popis zóny

Název zóny:	ubytování
Typ zóny pro určení $U_{em,N}$:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Geometrie (objem/podlah.pl.):	5290,43 m ³ / 1292,3 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	1292,3 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 21567 W
..... odvozeny pro
· produkci tepla: 10,0+2,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)
· časový podíl produkce: 70+5 % (osoby+spotřebiče)
· zohlednění spotřebičů: jen zisky
· minimální přípustnou osvětlenost: 300,0 lx
· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx)
· prům. účinnost osvětlení: 20 %
· další tepelné zisky: 0,0 W

Teplu na přípravu TV: 135939,9 MJ/rok
..... odvozeno pro
· roční potřebu teplé vody: 722,7 m3
· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla: CZT (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla: 95,0 %
Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W
Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: nepřímotopný elektrický zásobník (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV: 93,0 %
Objem zásobníku TV: 600,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 4,6 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV: 60,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 173,9 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 190,0 W
Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně: 4232,344 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Typ větrání zóny: přirozené
Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny: 0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 698,337 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m2K]
stěna S	111,2	0,170	1,00	18,904	0,300
stěna J	103,9	0,170	1,00	17,663	0,300
stěna V	162,6	0,170	1,00	27,642	0,300
stěna Z	162,6	0,170	1,00	27,642	0,300
střecha	1363,7	0,150	1,00	204,555	0,240
okna V	58,8 (58,8x1,0 x 1)	1,100	1,00	64,680	1,500
okna J	23,8 (23,8x1,0 x 1)	1,100	1,00	26,180	1,500
okno Z	58,8 (58,8x1,0 x 1)	1,100	1,00	64,680	1,500
okna S	16,64 (16,64x1,0 x 1)	1,100	1,00	18,304	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 470,250 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 103,102 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:

Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 0,0 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,0 W/m²K
Činitel teplotní redukce: 0,0
Ustálený měrný tok zeminou H_g : 0,0 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g : 0,000 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$: 0,000 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$: od 0,0 do 0,0 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _s [-]	Orientace
okna V	58,8	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
okna J	23,8	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
okno Z	58,8	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
okna S	16,64	0,0	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_s je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

PARAMETRY PRERUŠOVANÉHO VYTÁPĚNÍ:

Číslo zóny: 1
Podíl z celkové délky periody: 50,0 %
Délka otopné přestávky: 12,0 h
Typ otopné přestávky: s udržováním zvolené teploty
Teplota během přestávky: 18,0 C
Typ zátoku: optimalizovaný
Zvýšení výkonu během zátoku o: 10,0 %
Vnitřní tepelná kapacita: 73,8 MJ/K
Měrný tok H_{ic} : 22718,0 W/K
Vypočtená návrhová vnitřní teplota během otopné přestávky (pro leden): 19,0 C

Číslo zóny: 2
Podíl z celkové délky periody: 50,0 %
Délka otopné přestávky: 12,0 h
Typ otopné přestávky: s udržováním zvolené teploty
Teplota během přestávky: 18,0 C
Typ zátoku: optimalizovaný
Zvýšení výkonu během zátoku o: 10,0 %
Vnitřní tepelná kapacita: 73,8 MJ/K
Měrný tok H_{ic} : 22718,0 W/K
Vypočtená návrhová vnitřní teplota během otopné přestávky (pro leden): 19,7 C

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: škola
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 3454,720 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 497,004 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 107,399 W/K
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 4059,123 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	223,790	40,791	7,440	48,231	0,938	100,0	178,546
2	190,649	32,142	12,378	44,520	0,931	100,0	149,223
3	170,854	31,538	20,960	52,498	0,898	100,0	123,696
4	120,379	26,977	29,977	56,954	0,824	100,0	73,463
5	69,790	24,984	34,219	59,204	0,673	100,0	29,966
6	39,382	23,246	34,101	57,347	0,501	61,8	10,629
7	21,199	24,021	32,704	56,725	0,374	0,0	---
8	22,219	24,984	32,937	57,921	0,384	0,0	---
9	65,518	27,350	23,197	50,547	0,700	95,2	30,125
10	122,284	31,345	18,404	49,750	0,853	100,0	79,838
11	170,461	34,252	9,605	43,857	0,920	100,0	130,103
12	204,721	40,405	6,054	46,459	0,933	100,0	161,363

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 966,953 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	239,968	---	---	---	17,053	39,907	0,509	297,437
2	200,557	---	---	---	16,784	30,169	0,460	247,970
3	166,250	---	---	---	17,053	28,342	0,509	212,153
4	98,736	---	---	---	16,963	22,997	0,492	139,189
5	40,275	---	---	---	17,053	20,150	0,509	77,987
6	14,286	---	---	---	16,963	18,334	0,492	50,075
7	---	---	---	---	17,053	18,945	0,509	36,507
8	---	---	---	---	17,053	20,150	0,509	37,711
9	40,488	---	---	---	16,963	23,463	0,492	81,407
10	107,303	---	---	---	17,053	28,101	0,509	152,966
11	174,860	---	---	---	16,963	32,091	0,492	224,407
12	216,874	---	---	---	17,053	39,425	0,509	273,861

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel} : **1831,669 GJ**

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t : 604,4 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 1961,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{\text{em},N,20}$: 0,41 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} : **0,31 W/m²K**

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: kuchyň
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H_v : 643,088 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru H_d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami $H_{t,b}$: 90,275 W/K

Ustálený měrný tok zeminou H_g : 43,794 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H_u : ---

Měrný tok Trombeho stěnami $H_{t,w}$: ---

Měrný tok větranými stěnami $H_{v,w}$: ---

Měrný tok prvků s transparentní izolací $H_{t,i}$: ---

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH_t : ---

Výsledný měrný tok H : **777,156 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H_{21} : ---

Výsledný měrný tok do zóny č.3 H_{23} : ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	$Q_{H,ht}[GJ]$	$Q_{int}[GJ]$	$Q_{sol}[GJ]$	$Q_{gn}[GJ]$	$\text{Eta}_H[-]$	$fH[\%]$	$Q_{H,nd}[GJ]$
1	43,146	55,760	0,734	56,493	0,624	100,0	7,895
2	36,822	49,022	1,305	50,327	0,607	52,5	6,289
3	33,240	53,120	2,409	55,529	0,599	0,0	---
4	23,740	50,395	3,752	54,147	0,438	0,0	---
5	14,255	51,250	4,502	55,751	0,256	0,0	---
6	8,450	49,330	4,672	54,002	0,156	0,0	---
7	4,989	50,975	4,409	55,383	0,090	0,0	---
8	5,186	51,250	4,116	55,365	0,094	0,0	---
9	13,413	50,501	2,739	53,241	0,252	0,0	---
10	24,136	53,065	1,954	55,019	0,439	0,0	---
11	33,126	52,471	0,920	53,391	0,620	0,0	---
12	39,579	55,650	0,575	56,224	0,591	8,3	6,342

Vysvětlivky: $Q_{H,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; Eta_H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a $Q_{H,nd}$ je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok $Q_{H,nd}$: **20,526 GJ**

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	$Q_{f,H}[GJ]$	$Q_{f,C}[GJ]$	$Q_{f,RH}[GJ]$	$Q_{f,F}[GJ]$	$Q_{f,W}[GJ]$	$Q_{f,L}[GJ]$	$Q_{f,A}[GJ]$	$Q_{\text{fuel}}[GJ]$
1	10,611	---	---	---	2,986	10,450	0,509	24,556
2	8,453	---	---	---	2,822	7,762	0,460	19,497
3	---	---	---	---	2,986	7,150	0,509	10,645
4	---	---	---	---	2,932	5,655	0,492	9,079
5	---	---	---	---	2,986	4,813	0,509	8,308
6	---	---	---	---	2,932	4,325	0,492	7,749
7	---	---	---	---	2,986	4,469	0,509	7,964

8	---	---	---	---	2,986	4,813	0,509	8,308
9	---	---	---	---	2,932	5,788	0,492	9,212
10	---	---	---	---	2,986	7,081	0,509	10,576
11	---	---	---	---	2,932	8,250	0,492	11,674
12	8,524	---	---	---	2,986	10,313	0,509	22,331

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 149,900 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 134,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 587,5 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,29 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,23 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: ubytování
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H_v: 698,337 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H_d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H_{tb}: 573,352 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H_g: ---
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H_u: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H_{tw}: ---
Měrný tok větranými stěnami H_{vw}: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H_{ti}: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH_t: ---
Výsledný měrný tok H: 1271,689 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H₃₁: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H₃₂: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	72,550	75,025	---	75,025	0,790	100,0	13,250
2	61,837	59,670	---	59,670	0,818	100,0	13,016
3	55,519	59,093	---	59,093	0,778	100,0	9,529
4	39,225	51,084	---	51,084	0,686	25,3	4,158
5	22,821	47,809	---	47,809	0,477	0,0	---
6	12,855	44,660	---	44,660	0,288	0,0	---
7	6,812	46,149	---	46,149	0,148	0,0	---
8	7,153	47,809	---	47,809	0,150	0,0	---
9	21,425	51,727	---	51,727	0,414	0,0	---
10	39,851	58,761	---	58,761	0,678	0,0	---
11	55,376	63,611	---	63,611	0,745	79,1	8,000
12	66,419	74,361	---	74,361	0,756	100,0	10,182

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 58,135 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	17,808	---	---	---	13,764	63,062	0,509	95,143
2	17,493	---	---	---	13,611	46,841	0,460	78,405
3	12,808	---	---	---	13,764	43,148	0,509	70,228
4	5,589	---	---	---	13,713	34,127	0,492	53,922
5	---	---	---	---	13,764	29,042	0,509	43,315
6	---	---	---	---	13,713	26,097	0,492	40,303
7	---	---	---	---	13,764	26,967	0,509	41,240
8	---	---	---	---	13,764	29,042	0,509	43,315
9	---	---	---	---	13,713	34,930	0,492	49,136
10	---	---	---	---	13,764	42,733	0,509	57,006
11	10,752	---	---	---	13,713	49,786	0,492	74,743
12	13,685	---	---	---	13,764	62,232	0,509	90,190

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 736,947 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 573,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2062,0 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,37 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,28 W/m2K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,29 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	4059,123	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	3454,720	85,11 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	107,399	2,65 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	98,097	2,42 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	398,907	9,83 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	771,2	131,101	3,23 %
	Střecha:	---	---	0,00 %
	Podlaha:	947,3	107,399	2,65 %
	Otvorová výplň:	243,5	267,806	6,60 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	0,0	0,000	0,00 %
2	Celkový měrný tok H:	---	777,156	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	643,088	82,75 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	43,794	5,64 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	29,377	3,78 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	60,898	7,84 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	136,9	23,278	3,00 %
	Střecha:	---	---	0,00 %
	Podlaha:	416,4	43,794	5,64 %
	Otvorová výplň:	34,2	37,620	4,84 %

3	Celkový měrný tok H:	---	1271,689	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	698,337	54,91 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	103,102	8,11 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	470,250	36,98 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	1904,0	296,406	23,31 %
	Střecha:	---	---	0,00 %
	Podlaha:	---	---	0,00 %
	Otvorová výplň:	158,0	173,844	13,67 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	6107,968 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	15638,4 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,39 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	28,7 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1311,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	4611,5 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,38 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,28 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	339,485	171,575	8,174	179,749	0,778	100,0	199,691
2	289,309	140,835	13,682	154,517	0,782	84,2	168,528
3	259,614	143,751	23,369	167,120	0,756	66,7	133,226
4	183,344	128,456	33,730	162,185	0,652	41,8	77,622
5	106,866	124,043	38,721	162,764	0,472	33,3	29,966
6	60,688	117,237	38,773	156,009	0,321	20,6	10,629
7	33,000	121,144	37,113	158,257	0,209	0,0	---
8	34,558	124,043	37,052	161,095	0,215	0,0	---
9	100,356	129,578	25,936	155,514	0,452	31,7	30,125
10	186,271	143,172	20,359	163,531	0,651	33,3	79,838
11	258,963	150,333	10,525	160,859	0,751	59,7	138,102
12	310,719	170,416	6,628	177,044	0,750	69,4	177,887

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; E_{t,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: 1045,614 GJ 290,448 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	15638,4 m ³
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	3876,6 m ²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	18,6 kWh/(m ³ .a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 75 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3982.

Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích: 67 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	112,3	336,9	359,4	32,9
soustava CZT využívající od 50	0,3	1,1	0,0000	390,4	117,1	429,4	---	---	---	---	---
SOUČET				390,4	117,1	429,4	---	112,3	336,9	359,4	32,9
Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				-----	MWh/a	-----	t/a	-----	MWh/a	-----	t/a

	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	247,5	742,5	792,0	72,5	5,0	15,0	16,0	1,5
soustava CZT využívající od 50	0,3	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				247,5	742,5	792,0	72,5	5,0	15,0	16,0	1,5

Energo- nositel	Fakory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající od 50	0,3	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Fakory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající od 50	0,3	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použita na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	364,777	1094,330	1167,286	106,880
soustava CZT využívající od 50 do 80% ob	390,367	117,110	429,403	---
SOUČET	755,143	1211,440	1596,689	106,880

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použita příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	106,880 t
Celková primární energie za rok:	1 596,689 MWh 5 748,080 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	1 211,440 MWh 4 361,185 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	15 638,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3 876,6 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	6,8 kg/(m3.a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	102,1 kWh/(m3.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	77,5 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	28 kg/(m2.a)
Měrná celková primární energie E,pC,A:	412 kWh/(m2.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	313 kWh/(m2.a)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy:

Diplomová práce

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	755,143 MWh
Neobnovitelná primární energie:	1211,44 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	3876,6 m ²
Druh budovy (podle 1. zóny):	jiná než RD a BD
Typ hodnocení (podle 1. zóny):	nová budova

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,31 W/m ² K
pro zařídění do klasif. třídy se použije	0,31 W/m ² K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} =	0,28 W/m ² K
---	-------------------------

$U_{em} < U_{em,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída:	C (úsporná)
---------------------	-------------

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie EP,A,R :	241 kWh/(m ² .a)
pro zařídění do klasif. třídy se použije	241 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A :	195 kWh/(m ² .a)
-------------------------------	-----------------------------

$EP,A < EP,A,R$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída:	C (úsporná)
---------------------	-------------

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$:	389 kWh/(m ² .a)
pro zařídění do klasif. třídy se použije	389 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$:	313 kWh/(m ² .a)
--	-----------------------------

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída:	C (úsporná)
---------------------	-------------

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění:	B (velmi úsporná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	C (úsporná)

Příloha č. 16

Průkaz energetické náročnosti budovy

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	15 638,4
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	4 611,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,29
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	3 876,6

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input checked="" type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE</u> : <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input checked="" type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel</u> : <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

[illegible]

(pokračování)

[illegible]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
škola	20,0	8 724,0	0,33	2 878,92
kuchyň	20,0	1 624,0	0,23	373,52
ubytování	20,0	5 290,4	0,30	1 587,12
Celkem	x	15 638,4	x	4 839,56

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,28	0,31	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,
²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

b.2.a) chlazení

[illegible]

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

b.3.) větrání

[illegible]

[illegible]

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásob níku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobní ku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
škola	obecný zdroj tepla (např. kotel)	elektrína ze sítě	100,0		500	93		4,6	173,9
kuchyň	obecný zdroj tepla (např. kotel)	elektrína ze sítě	100,0			93			176,4
ubytování	obecný zdroj tepla	elektrína ze sítě	100,0		600	93		4,6	173,9

[illegible]

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen, rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

[illegible]

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

[illegible]

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teple vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	305,305	290,448			x	x			86,014	86,014	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	561,223	390,367							120,302	112,298	247,486	247,486
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]									4,993	4,993		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	561,223	390,367							125,295	117,291	247,486	247,486
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	145	101							32	30	64	64

c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

Kogenerační jednotka EP _{CHP} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	364,777	3,2	3,0	1167,286	1094,331
soustava CZT využívající od 50 do 80% obnovitelných zdrojů	390,367	1,1	0,3	429,404	117,110
Celkem	755,144	x	x	1596,690	1211,441

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	934,004	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		755,144		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	241		
(9)	Hodnocená budova		195		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	1507,114	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		1211,441		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	389		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		313		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	1596,690
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	385,249
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	24,1

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	934,004
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	1507,114
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/(m ² .K)]	0,31
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	561,223
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	125,295
	osvětlení	[MWh/rok]	247,486
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energii	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
		x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní – uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkem	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uveďte jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Romana Jurková
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	
---------------------------	--

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:

PSČ, místo: 74221 Kopřivnice

Typ budovy: ZÁKLADNÍ A MATEŘSKÁ ŠKOLA S UBYTOVÁNÍM

Plocha obálky budovy: 4 611,5 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,29 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 3 876,6 m²

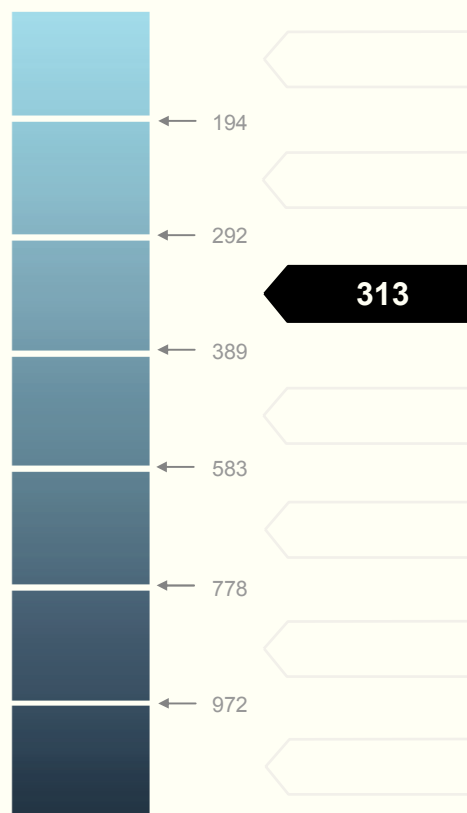
Klikněte
pro načtení
fotografie

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



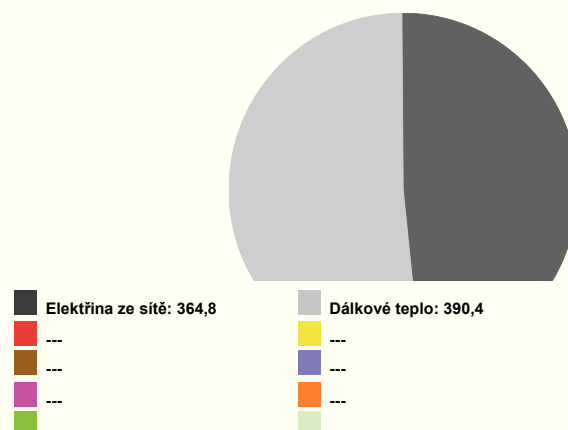
Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

755,144

1 211,441

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ
NA DODANÉ ENERGIIHodnoty pro celou budovu
MWh/rok

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílčí dodané energie			Měrné hodnoty		
Mimořádně úsporná							
A							
B		101					
C	0,28					30	64
D							
E							
F							
G							
Mimořádně neekonomická							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		390,36				117,29	247,48

Zpracovatel: Bc. Romana Jurková

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne:

Podpis:

Příloha č. 17

Posouzení denní osvětlenosti programem WDLS

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Pro posouzení denního osvětlení byl použit výpočetní software WDLS 4.1 Astra 92 a.s. Zlín a posouzení bylo provedeno dle ČSN 73 0580 – 1 [22] a ČSN 73 0580 – 3 [21].

Požadavky

Normové požadavky na denní osvětlení budov v prostorách s trvalým pobytem lidí byly přejaty z ČSN 73 0580 – 3, tabulka 1 [22]. Z důvodů zrakového postižení dětí byly požadavky na denní osvětlenost zvýšeny o celou třídu v místnostech jim určených.

třída zrakové činnosti	Druh místnosti	Hodnota činitele denní osvětlenosti dle ČSN 73 0580 - 3	
		D _{min} [%]	D _m [%]
III	denní místnosti MŠ, pohybová místnost ZŠ, učebny ZŠ, studovny, společný obývací pokoj, hudební sál, dílna	2	6
IV	místnosti zaměstnanců, kuchyň se zázemím, jídelna	1,5	5

Tab. P.17 Třídy zrakových činností požadovaných v objektu

Pro obytné místnosti musí platit, aby ve dvou kontrolních bodech umístěných v polovině hloubce místnosti (nejvíce však 3m od osvětlovacího otvoru), ve vodorovné vzdálenosti jednoho metru od bočních stěn a ve výšce zrakového úkolu byly hodnoty denní osvětlenosti větší nebo rovny 0,7 % a zároveň průměrná hodnota z obou bodů musí být nejméně 0,9 %.

Parametry posuzování

Učebny MŠ	MZÚ 450mm nad podlahou, sít' bodů 1m od bočních stěn
Učebny ZŠ	MZÚ 850mm nad podlahou, sít' bodů 1m od bočních stěn
Místnosti zaměstnanců	MZÚ 850mm nad podlahou, sít' bodů 1m od bočních stěn
Jídelna	MZÚ 850mm nad podlahou, sít' bodů 1m od bočních stěn
Pohybová herna ZŠ	MZÚ na podlaze, sít' bodů 1m od bočních stěn

Ubytování	MZÚ 850mm nad podlahou, dva kontrolní body v polovině hloubky místnosti (maximálně však 3m od okna), 1m od bočních stěn
Byt školníka	MZÚ 850mm nad podlahou, dva kontrolní body v polovině hloubky místnosti (maximálně však 3m od okna), 1m od bočních stěn

Popis místností

Hodnoty činitelů odrazu jednotlivých konstrukcí v místnostech, užité plochy místností a velikosti osvětlovacích prostorů jsou uvedeny v následující tabulce *Tab. P. 17 Popis místností*. Objekt je stíněn z východní strany panelovým domem o výšce 20 m v půdorysné vzdálenosti 35 m od objektu, a ze západní strany rodinným domem o výšce 4 m v půdorysné vzdálenosti 9 m.

Činitel odrazu terénu	0,2
Činitel odrazu osvětlovacího otvoru	0,2
Činitel prostupu světla	0,75

Hodnocená místnost	Podlaží	Rozměry osvětlovacích otvorů (š x v)	Užitná plocha místnosti [m ²]	Činitelé odrazu		
				STROP	STĚNA	PODLAHA
Kabinet učitelky MŠ	1.NP	3x (2,2x2,0 m)	37,8	0,65	0,65	0,65
Denní místnost MŠ	1.NP	6x (2,2x2,8 m)	120,0	0,65	0,65	0,65
Hudební sál	1.NP	3x (2,2x2,0 m)	112,5	0,65	0,65	0,65
Byt školníka	1.NP	1x (2,2x2,0 m)	76,7	0,70	0,50	0,30
Ložnice školníka	1.NP	1x (2,2x2,0 m)	16,7	0,70	0,50	0,30
Vrátnice	1.NP	1x (2,2x2,0 m) 1x (1,1x2,0m)	52,1	0,55	0,55	0,65
Kuchyň varna	1.NP	2x (2,2x2,0 m)	91,6	0,70	0,70	0,55
Kuchyň přípravná	1.NP	3x (1,2x2,0 m)	91,6	0,70	0,70	0,55
Jídelna	1.NP	3x (2,2x2,0 m)	95,0	0,75	0,75	0,50
Kabinet učitelky MŠ	2.NP	3x (2,2x2,0 m)	37,8	0,65	0,65	0,65
Denní místnost MŠ	2.NP	6x (2,2x2,8 m)	120,0	0,65	0,65	0,65

Tab. P.18 Popis místností

Hodnocená místnost	Podlaží	Rozměry osvětlovacích otvorů (š x v)	Užitná plocha místnosti [m ²]	Činitelé odrazu		
				STROP	STĚNA	PODLAHA
Učebna A	2.NP	2x (2,2x2,0 m)	54,1	0,55	0,55	0,40
Učebna B	2.NP	2x (2,2x2,0 m)	55,6	0,55	0,55	0,40
Učebna C	2.NP	2x (2,2x2,0 m)	55,6	0,55	0,55	0,40
Učebna D	2.NP	2x (2,2x2,0 m)	55,3	0,55	0,55	0,40
Sekretariát	2.NP	2x (2,2x2,0 m)	45,1	0,70	0,60	0,55
Ředitelna	2.NP	1x (2,2x2,0 m)	48,3	0,70	0,60	0,55
Kabinet ZŠ	2.NP	1x (2,2x2,0 m)	45,4	0,70	0,65	0,55
Dílna	2.NP	1x (2,2x2,0 m)	58,3	0,70	0,65	0,55
Pohybová místnost	2.NP	2x (2,2x2,0 m) 1x (1,1x2,8 m)	77,8	0,70	0,55	0,40
Místnost asistenti	2.NP	2x (2,2x2,0 m) 1x (1,1x2,0m)	37,3	0,65	0,65	0,30
Studovna 2	3.NP	4x (2,2x2,0 m)	60,0	0,65	0,65	0,30
Studovna 1	3.NP	2x (2,2x2,0 m)	57,1	0,65	0,65	0,30
Obývací pokoj	3.NP	6x (2,2x2,0 m)	107,0	0,55	0,55	0,65
Kuchyňka	3.NP	3x (2,2x2,0 m)	21,1	0,75	0,75	0,30
Pokoj 1 (chlapci)	3.NP	1x (2,2x2,0 m)	39,7	0,70	0,65	0,50
Pokoj 2 (chlapci)	3.NP	1x (2,2x2,0 m)	39,7	0,70	0,65	0,50
Pokoj 3 (chlapci)	3.NP	1x (2,2x2,0 m)	39,7	0,70	0,65	0,50
Pokoj 4 (chlapci)	3.NP	1x (2,2x2,0 m)	39,7	0,70	0,65	0,50
Pokoj 5 (chlapci)	3.NP	1x (2,2x2,0 m)	39,7	0,70	0,65	0,50
Pokoj 6 (chlapci)	3.NP	1x (3,0x2,0 m)	51,2	0,70	0,65	0,50
Pokoj vychovatelky	3.NP	2x (2,2x2,0 m)	60,7	0,70	0,65	0,50
Pokoj 1 (dívky)	3.NP	1x (2,2x2,0 m)	30,0	0,70	0,50	0,30
Pokoj 2 (dívky)	3.NP	1x (2,2x2,0 m)	30,0	0,70	0,50	0,30
Pokoj 3 (dívky)	3.NP	1x (2,2x2,0 m)	30,0	0,70	0,50	0,30
Pokoj 4 (dívky)	3.NP	1x (2,2x2,0 m)	30,0	0,70	0,50	0,30
Pokoj 5 (dívky)	3.NP	1x (2,2x2,0 m)	30,0	0,70	0,50	0,30
Pokoj 6 (dívky)	3.NP	1x (3,0x2,0 m)	39,1	0,70	0,50	0,30

Tab. P. 18 Popis místností (pokračování)

Vyhodnocení

Výsledné hodnoty denní osvětlenosti jednotlivých místností jsou doloženy v grafické podobě ve výkresové dokumentaci č. D. 5 – 01, D. 5 – 02 a D. 5 – 03.

Pokoje ubytování i byt školníka vyhoví normovým požadavkům. Některé místnosti posuzované pomocí sítě bodů nevyhoví normovým požadavkům v celé své užitné ploše.

Prostor je dle hodnot jednotlivých izolinií rozdělen na funkčně vymezené části. V místech

s nevyhovující denní osvětlenosti je nutné navrhnout sdružené osvětlení. Umělé osvětlení bude automaticky ovládáno na základě signalizace čidla. Při poklesu úrovně denního osvětlení v místnosti pod vymezenou hranici se zapne. Automatické ovládání umělého osvětlení zachovává rovněž možnost ručního ovládání.

Příloha č. 18

Posouzení doby proslunění programem Sunlis

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Výpočet proslunění byl proveden ve výpočetním software Sunlis 2005 firmy Astra 92 a.s. Zlín, v souladu s ČSN 73 4301 [23]. Posuzován byl byt školníka. Osa objektu je severojižní, byt školníka se nachází v severovýchodním rohu v 1.NP. Minimální celková doba proslunění musí být k datu 1. března 90 minut, při zanedbání oblačné oblohy. Za prosluněný se byt považuje, pokud se součet užitečných ploch jeho prosluněných obytných místností rovná minimálně $\frac{1}{2}$ součtu všech ploch obytných místností. Vyhodnocení doby proslunění bylo provedeno pro den 1. března. Školníkův byt na proslunění vyhoví s celkovou dobou proslunění pro celý byt 150 minut. Výsledky posouzení pro obě místnosti bytu školníka jsou uvedeny v následující tabulce.

Hodnocená místnost	Orientace oken	Užitná plocha místnosti [m ²]	Čas	Doba proslunění [min]
Obytná kuchyň	východní	76,7	7:22 - 9:51	150
Ložnice	východní	16,7	7:22 - 9:31	131

Tab. P.19 Vyhodnocení doby proslunění pro den 1.3.

Příloha č. 19

Posouzení stavební akustiky

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

A) Posouzení vzduchové neprůzvučnosti

1) Chráněný prostor: hudební sál / Hlučný prostor: šatna

Požadavek $R'w \geq R_{w,N}$ $R_{w,N} = 51 \text{ dB}$

Dělicí konstrukcí je stěna Porotherm 30 AKU SYM s deklarovanou laboratorní neprůzvučností $R_w = 58 \text{ dB}$ i po snížení o 2 dB pro získání neprůzvučnosti stavební, splní podmínku:

$$R'w \geq R_{w,N}$$
$$56 \geq 51 \text{ dB}$$

2) Chráněný prostor: byt školníka / Hlučný prostor: koncertní sál

Požadavek $R'w \geq R_{w,N}$ $R_{w,N} = 62 \text{ dB}$

Dělicí konstrukce z tvárnice Porotherm 30 AKU SYM bude navíc v prostoru ložnice školníka doplněna o předstěnu (bez spojení s nosnou stěnou) ve vzdálenosti 110 mm bez pohltné výplně.

Výpočet se provede dle vzorce: $R_{w1} = R_{ws} + \Delta R_{w1} + K1 + K2$

Kde	R_{ws}	vzduchová neprůzvučnost hmotné stěny; 56 dB
	ΔR_{w1}	přírůstek indexu vzduchové neprůzvučnosti v závislosti na tl. vzduchové mezery a dílčí stěny; 7 dB
	$K1$ a $K2$	přírůstky zdvojením předstěny nebo dvojitou předtětou; 0 dB

$$R_{w1} = 63 \text{ dB}$$

Navržená konstrukce splní podmínku $R'w \geq R_{w,N}$
 $63 \geq 62 \text{ dB}$

B) Posouzení kročejové neprůzvučnosti

Chráněný prostor: koncertní sál / **Hlučný prostor:** učebna

Požadavek $L'_{nw} \leq L_{nw, N}$ $L_{nw, N} = 48 \text{ dB}$

Dle výpočtového vzorce $L_{nweq} = 89,4 - 0,033 \cdot m'$

kde m' plošná hmotnost stropu [kg/m^2]

$$L_{nweq} = 89,4 - 0,033 \cdot 425 = 75 \text{ dB}$$

$$L_{nw} = L_{nweq} - \Delta L_w - K$$

kde

ΔL_w vliv plovoucí podlahy

K korekce

$$L_{nw} = 75 - 25,5 - 3 = 46,5 = 47 \text{ dB}$$

Podmínka je splněna $47\text{dB} < 48 \text{ dB}$

Pro výpočty byly použity nomogramy z publikace Stavební fyzika 1 [43].

Deklarovaná neprůzvučnost oken je 35 dB, která utlumí hluk z venkovního prostoru.
Certifikát okna je doložen v příloze č. 4.

Příloha č. 20

Posouzení prostorové akustiky koncertního sálu

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Posouzení doby dozvuku ve školním koncertním sále bylo provedeno dle ČSN 73 0527. Pro výpočet byly použity hodnoty součinitelů pohltivosti povrchů z publikace Stavební fyzika 1, kapitola 6.4 [43]. Koncertní sál byl navržen jako koncertní sál komorní hudby, který bude využíván i k výuce dětí. Optimální doba dozvuku (T_0) byla určena na základě objemu místnosti dle ČSN 73 0525, obrázek A1 [29], a to 0,75 s. Krajní meze poměru dob dozvuku T/T_0 obsazeného prostoru určeného k přednesu hudby na středním kmitočtu oktavového pásma byl přejat z normy ČSN 73 0527, obrázek A. 2 [28]. Maximální přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku pozadí je 25 dB.

Výpočet doby dozvuku

Objem místnosti 340 m³

Optim. doba dozvuku 0,75 s

Stěny vápenocementová omítka

akustické dřevěné obklady, vzduchová mezera $d=100\text{mm}$

Podlaha PVC $d=2\text{ mm}$ na plstěné podložce

Strop Rigips Vario RB $d=12,5\text{ mm}$, vzduchová mezera $d=100\text{ mm}$

Pódium zátěžový koberec Jekor

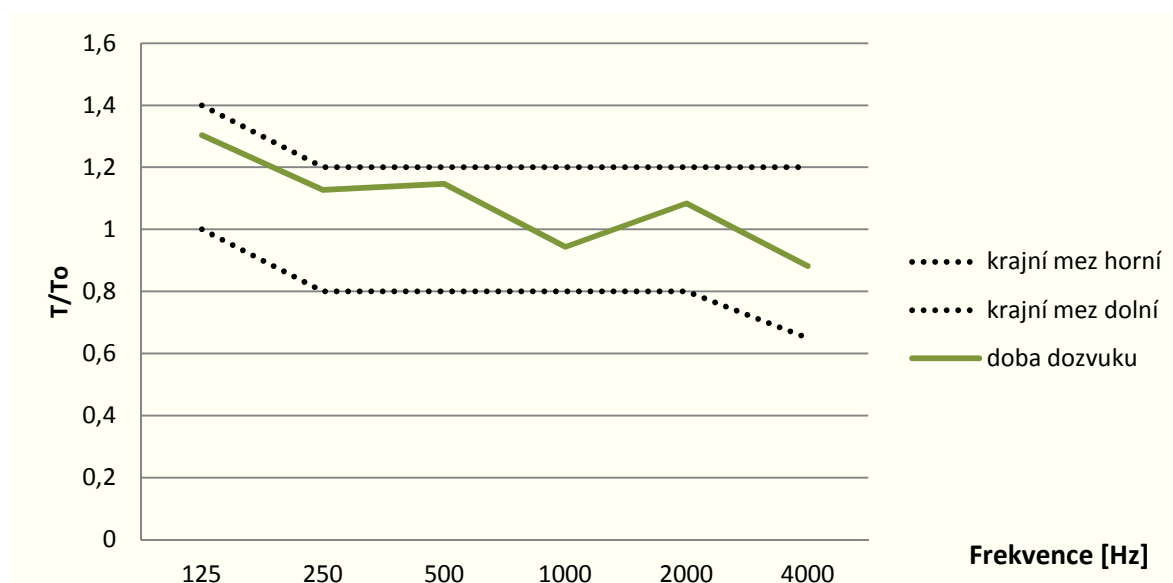
Dveře bavlněná tkanina $0,36\text{ kg/ m}^2$

Okna dvojitá

Počet diváků 60 osob

KONSTRUKCE		plocha [m ²]	kmitočety [Hz]											
			125		250		500		1000		2000		4000	
			alfa	Ac	alfa	Ac	alfa	Ac	alfa	Ac	alfa	Ac	alfa	Ac
STĚNA		93,00	0,03	2,79	0,03	2,79	0,03	2,79	0,04	3,72	0,05	4,65	0,08	7,44
STĚNA		23,20	0,26	6,03	0,89	20,65	0,73	16,94	0,38	8,82	0,21	4,87	0,24	5,57
STROP		112,42	0,30	33,73	0,12	13,49	0,08	8,99	0,06	6,75	0,06	6,75	0,10	11,24
PODLAHA		110,11	0,05	5,51	0,07	7,71	0,10	11,01	0,21	23,12	0,07	7,71	0,05	5,51
DVEŘE		4,00	0,03	0,12	0,04	0,16	0,11	0,44	0,17	0,68	0,24	0,96	0,34	1,36
OKNA		13,20	0,02	0,26	0,06	0,79	0,03	0,40	0,03	0,40	0,02	0,26	0,02	0,26
OSOBY		60	0,05	3,00	0,10	6,00	0,17	10,20	0,37	22,20	0,47	28,20	0,58	34,80
SKLÁP.SEDADLO		60	0,10	6,00	0,23	13,80	0,22	13,20	0,19	11,40	0,19	11,40	0,18	10,80
PÓDIUM		17,80	0,05	0,89	0,08	1,42	0,10	1,78	0,09	1,60	0,25	4,45	0,38	6,76
Sc	Σ	493,73		58,33		66,81		65,75		78,68		69,25		83,74
as	Ac/Sc			0,12		0,14		0,13		0,16		0,14		0,17
aE	ln(1-as)			-0,13		-0,15		-0,14		-0,17		-0,15		-0,19
AE	Sc*aE			62,1		71,8		70,6		85,7		74,6		91,8
T	0,164*V/AE			0,98		0,85		0,86		0,71		0,81		0,66
T/To				1,30		1,13		1,15		0,94		1,08		0,88

Tab. P.20 Výpočet dob dozvuku pro koncertní sál



Obr. P.12 Graf přípustných mezí a vypočtené doby dozvuku

Výpočet kritického kmitočtu místnosti (1000Hz)

$$f_k = 2000 \sqrt{\frac{T}{V}}$$

kde f_k frekvence kritického kmitočtu [Hz]
 T doba dozvuku, [s]
 V objem místnosti [m³]; **370 m³**

Frekvence [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Doba dozvuku [s]	0,99	0,94	0,92	0,73	0,88	0,72
Kritický kmitočet [Hz]	103	101	100	89	98	88

Tab. P.21 Hodnoty kritických kmitočtů v závislosti na době dozvuku

Od hranice kritického kmitočtu je zvukové pole akusticky vyrovnané a lze spolehlivě uvažovat se vztahy pro výpočet doby dozvuku dle výše uvedených vzorců.

Výpočet kritické vzdálenosti

$$r_k = 0,057 \sqrt{\frac{Q * V}{T}}$$

kde r_k kritická vzdálenost
 Q směrovost zdroje; **6** (housle středních kmitočtů)

Frekvence [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Doba dozvuku [s]	0,99	0,94	0,92	0,73	0,88	0,72
Kritická vzdálenost [m]	2,7	2,8	2,8	3,1	2,9	3,2

Tab. P.22 Hodnoty kritických vzdáleností

Za hranicí kritické vzdálenosti se nachází pole odražených vln, kde průměrná hladina akustického tlaku je téměř nezávislá na vzdálenosti.

Posouzení ztráty srozumitelnosti souhlásek

Srozumitelnost řeči v prostorách je ovlivněna dobou dozvuku, objemem prostor, vzdáleností od zdroje a na odstupě hladiny hluku pozadí od hladiny řeči. Pro posuzování bylo uvažováno, že hladina hluku pozadí nepřekročí 25 dB. Výpočet ztráty srozumitelnosti souhlásek lze zjistit ze vztahu:

$$ZSS = \frac{200 * T^2 * D^2 * N}{V * Q}$$

kde	ZSS	ztráta srozumitelnosti souhlásek [%]
	T	doba dozvuku [s]; 0,82 s (pro 1000 Hz)
	D	vzdálenost od zdroje [m]
	N	počet zdrojů
	V	objem místnosti [m ³]
	Q	směrovost zdroje; 2,5 (řeč)

Vzdálenost od zdroje [m]	SZZ [%]	Srozumitelnost
1	0,27	výborná
2	1,08	výborná
3	2,44	výborná
4	4,33	dobrá
5	6,77	vyhovující
6	9,75	vyhovující
7	13,28	nepříliš dobrá
8	17,34	nepříliš dobrá
9	21,95	nepříliš dobrá
10	27,09	nepříliš dobrá
11	32,78	nepříliš dobrá
12	39,01	nepříliš dobrá
13	45,79	nepříliš dobrá
14	53,10	nepříliš dobrá

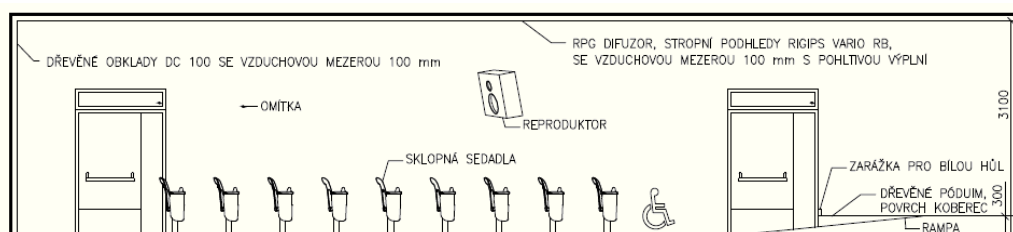
Tab. P.23 Vypočítané hodnoty ztráty srozumitelnosti souhlásek a jejich vyhodnocení

Posouzení tvaru místnosti

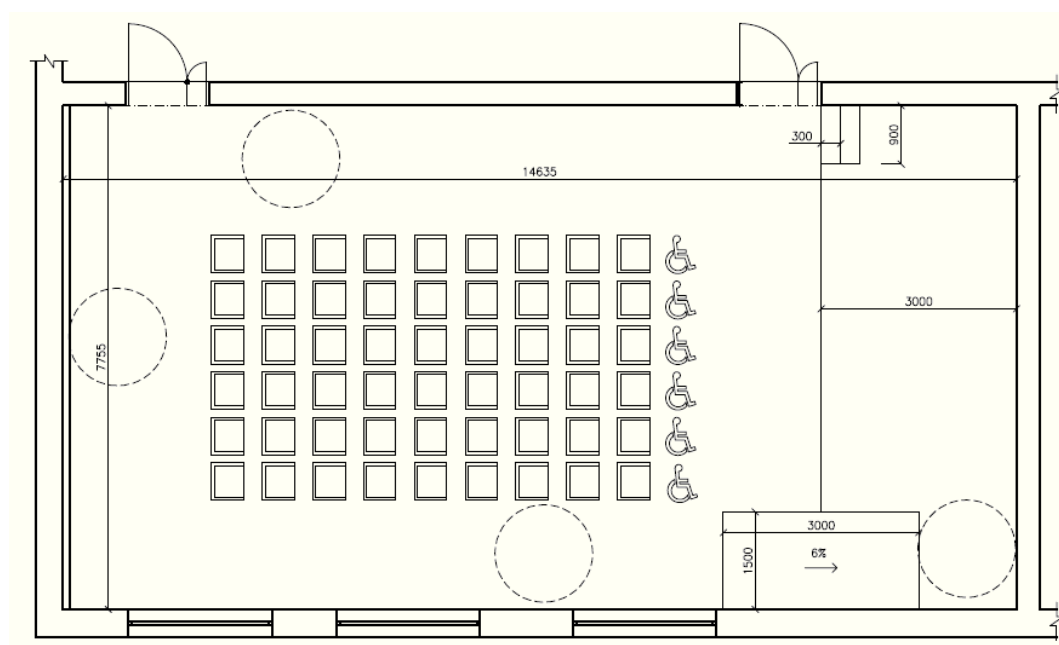
Místnost koncertního sálu je obdélníkového půdorysu s rozměry 14,635 m x 7,755 m, světlá výška místnosti 3,2 m. Zdroj zvuku je umístěn v prostoru při kratší stěně místnosti. Koncertní sál nevyhoví ve dvou doporučených poměrech, ale z důvodu stavebně technického řešení dispozice budovy nelze požadovaným poměrům vyhovět. Půdorysný tvar místnosti je hodnocen jako vhodný pro koncertní sály s dostatečným množstvím bočních odrazů.

Doporučené poměry		Poměry sálu
délka:šířka	1,25 - 1,45	1,88
šířka:výška	1,1 - 1,9	2,4
délka:výška	$\leq 1,9$ nebo $\geq 2,1$	4,5

Tab. P.24 Doporučené poměry místnosti
vzhledem k poměrům posuzované místnosti



Obr. P.13 Řez koncertním sálem



Obr. P.14 Půdorys koncertního sálu

Příloha č. 21

Návrh RPG difuzoru

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Výpočet návrhu rozptylového prvku RPG byl proveden dle publikace Stavební fyzika 1, kapitola 6.2.4.2 [43]. Pro návrh difuzoru bylo uvažováno se čtyřmi druhy hudebních nástrojů a výpočet byl vztažen k jejich frekvenčnímu rozsahu. Vypočtená hloubka jednotlivých šachet se pohybuje v rozsahu od nuly do poloviny vlnové délky minimálního kmitočtu. Šachty mají zrcadlovou symetrii vůči středové ose panelu a po $n \geq N$ se periodicky opakují. RPG difuzor je vyroben ze sádkartonových desek Rigips RB o tl. 12,5 mm, se vzduchovou mezerou 100 mm bez akustické výplně.

Hudební nástroj	Frekvenční rozsah [Hz]	Zvolený rozsah [Hz]
Flétna	247 - 2100	100 - 2000
Housle	200 - 1300	
Klavír	27 - 4200	
Kytara	82 - 1200	

Tab. P.25 Parametry uvažovaných hudebních nástrojů

Výpočet šířky šachty

$$b = \frac{c}{2 \cdot f_{\max}} = \frac{340}{2 \cdot 2000} = 0,085 \text{ m} = 85 \text{ mm} \quad ()$$

kde

b	šířka šachty [m]
c	rychlost šíření zvuku [m/s]
f_{\max}	maximální zvolený kmitočet [Hz]

Výpočet počtu šachet

$$N = (p - 1) \frac{f_{\max}}{f_0} = (p - 1) \frac{c}{2 \cdot f_0 \cdot b} = (6 - 1) \frac{340}{2 \cdot 100 \cdot 0,085} = 100 \quad ()$$

zvolené nejbližší vyšší prvočíslo **101**

kde

f_0	minimální zvolený kmitočet [Hz]
p	počet hlavních směrů odrazů v úhlu $\pm 90^\circ$ při kmitočtu f_0

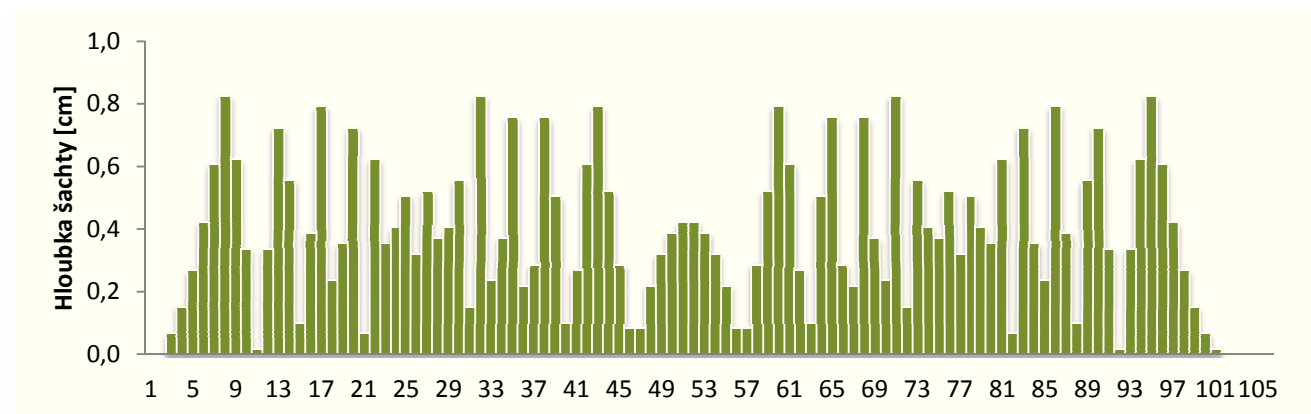
Výpočet koeficientu S_n

$$S_n = n^2 - k * N$$

kde

 k celá část čísla n^2/N n modul čísla N ; **0,1,2...N-1****Hloubka šachet (určeno kvadratickou řadou)**

$$d_n = S_n \frac{c}{2 * N * f_0} = S_n \frac{340}{2 * 101 * 100} = \text{viz. tabulka P. 17}$$



Obr. P.15 Řez difuzorem RPG

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
d_n [cm]	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	0,6	0,3	0,0	0,3	0,7	0,6	0,1	0,4	0,8	0,2	0,4	0,7	0,1
n	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
d_n [cm]	0,6	0,4	0,4	0,5	0,3	0,5	0,4	0,4	0,6	0,2	0,8	0,2	0,4	0,8	0,2	0,3	0,8	0,5	0,1	0,3	0,6
n	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
d_n [cm]	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3	0,5	0,8	0,6	0,3	0,1
n	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
d_n [cm]	0,5	0,8	0,3	0,2	0,8	0,4	0,2	0,8	0,2	0,6	0,4	0,4	0,5	0,3	0,5	0,4	0,4	0,6	0,1	0,7	0,4
n	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101			
d_n [cm]	0,2	0,8	0,4	0,1	0,6	0,7	0,3	0,0	0,3	0,6	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0			

Tab. P.26 Tabulka hodnot hloubky šachet perody difuzoru

Příloha č. 22

Ekonomické zhodnocení stavby

Vypracovala:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Jurková Romana
Ing. Svatošová Irena, Ph.D.

Pro přibližnou hodnotu plánované stavby byly použity veřejně přístupná data výrobců a dodavatelů. Byly rovněž použity hodnoty cenových ukazatelů pro rok 2013 [41]. A průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury byly přejaty od veřejných dat ústavu územního rozvoje [42].

Ceny výrobků a materiálů jsou pouze orientační a mohou se lišit od skutečných nákladů při výstavbě. Do celkového rozpočtu byly zahrnuty i průzkumné práce a náklady na zařízení staveniště. Do celkové sumy byla zahrnuta i 10 % rezerva.

SOUHRNNÝ ROZPOČET

P.Č.	Název	MJ	Počet MJ	Kč/MJ	Kč celkem
I	pozemek	m ²	4 515	0	0
II	STAVEBNÍ ČÁST				
	SO01 budova školy	m ³	15 682	4 474	70 163 728
	SO02 zpevněné plochy komunikací	m ²	965,9	259	274 837
	SO03 zpevněná plocha hřiště				
	SO04 vodovodní přípojka	m	46	4 700	216 200
	SO05 elektrická přípojka	m	49,4	718	35 500
	SO06 kanalizační přípojka	m	48	4 950	237 600
	SO07 vsakovací systém				153 695
	SO08 oplocení pozemku(pletivo)	m	186	72	13 392
			Σ STAVEBNÍ ČÁSTI		71 094 952
III	PROVOZNÍ SOUBORY				0
IV	PROJEKTOVÁ PRÁCE				0
V	PRŮZKUMNÁ PRÁCE	%	0,5		35 547
VI	NÁKLADY NA UMÍSTĚNÍ STAVBY				
	zařízení staveniště	%	2,3		1 635 183
	provozní vlivy	%	0		0
	územní vlivy	%	0		0
VII	REZERVA	%	10		7 109 495
VIII	OSTATNÍ				
			CENA CELKEM BEZ DPH		79 900 00

pzn. Cena pletiva za m na 1600mm výšky

Tab. P.27 Souhrnný rozpočet celé stavby

